



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**SER DOWN: AMBIENTE HIPERMÍDIA PARA O ESCLARECIMENTO DA**  
**SÍNDROME DE DOWN**

**Geovani Cássia da Silva Espezim Elizandro**

**Florianópolis**  
**Março de 2001**  
**Santa Catarina – Brasil**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**SER DOWN**  
**AMBIENTE HIPERMÍDIA PARA O ESCLARECIMENTO DA SÍNDROME DE**  
**DOWN**

Dissertação de Mestrado  
Geovani Cássia da Silva Espezim Elizandro

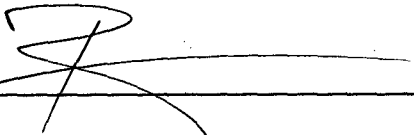
**Orientadora: Vânia Ribas Ulbricht - Dr.a**

Florianópolis, março de 2001

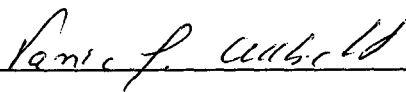
**SER DOWN**  
**AMBIENTE HIPERMÍDIA PARA O ESCLARECIMENTO DA SÍNDROME DE**  
**DOWN**

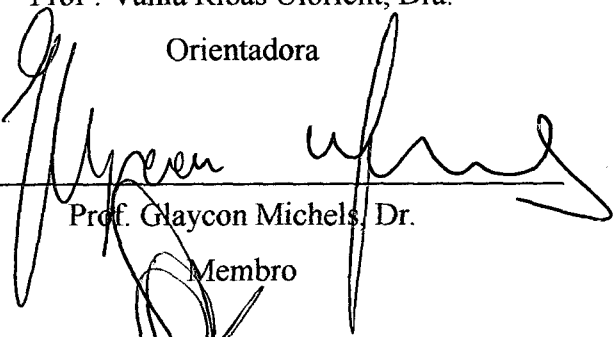
Mestranda: Geovani Cássia da Silva Espezim Elizandro

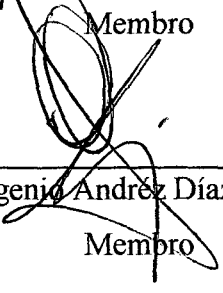
Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção** (Área de Mídia e Conhecimento) e aprovada em sua forma final pelo programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

  
\_\_\_\_\_  
Professor Ricardo Miranda Barcia, PhD  
Coordenador do Programa

Banca Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup> Vânia Ribas Ulbricht, Dra.  
Orientadora

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Glaycon Michels, Dr.  
Membro

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Eugenio Andrés Díaz Merino, Dr.  
Membro

*Ao meu marido, Everaldo Espezim Elizandro,  
pelo incentivo, indispensável para realização  
deste trabalho. E a minha filha Yanca Silva  
Elizandro, pela compreensão.*

## **AGRADECIMENTOS**

### **A DEUS,**

Senhor, quero te agradecer por sempre estares comigo, me enchendo com esperança me dando força e vontade para construir o meu caminho. Obrigado por me amares apesar de tudo.

### **Aos meus familiares e amigos,**

que sempre intercederam para o meu sucesso, através de suas orações.

### **Á minha mestre e amiga Vânia.**

Agradeço pelas lições de saber, pela orientação constante, pela experiência de vida e por me orientares no meu projeto final, manifestando toda a sua dedicação e companheirismo.

Muito Obrigado.

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>V</b>
<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>VI</b>
<b>GLOSSÁRIO.....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>X</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>XII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XII</b>
<b>CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 Considerações Iniciais .....	1
1.2 Objetivos do Trabalho .....	2
1.2.1 Objetivo Geral .....	2
1.2.2 Objetivos Específicos .....	2
1.3 Importância do Trabalho .....	3
1.4 Origem do Trabalho.....	4
1.5 Metodologia.....	5
1.6 Estrutura do Trabalho .....	6
<b>CAPÍTULO II: MULTIMÍDIA / HIPERTEXTO / HIPERMÍDIA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Multimídia .....	7
2.1.1 Aplicações Multimídia .....	8
2.1.1.1 Multimídia na Educação.....	8
2.1.1.2 Formas de Utilização da Multimídia Educativa .....	10
2.1.2 Multimídia num Projeto Organizado .....	10
2.1.3 Vantagens da Multimídia.....	11
2.1.3.1 Afetividade .....	11
2.1.3.2 Interação .....	11
2.1.3.3 Cativação .....	11
2.2 Hipertexto .....	12
2.2.1 Estrutura de um Hipertexto.....	13
2.2.1.1 Nós.....	13
2.2.1.2 Referência e Âncoras.....	14
2.2.1.3 Navegação .....	14
2.2.2 Benefícios dos Hiperdocumentos .....	15
2.2.2.1 Redução de Custos.....	15
2.2.2.2 Armazena Documentos Volumosos .....	15
2.2.2.3 Evita Problemas de Manutenção .....	16
2.2.3 Aplicações Usando Hiperdocumentos.....	16
2.3 A Hipermídia .....	17
2.3.1 Objetivos de Projeto de Hipermídias.....	26
2.3.2 A Usabilidade da Hipermídia .....	27
2.3.3 Métodos de Projeto para o Desenvolvimento em Hipermídia.....	27
2.5 Conclusão .....	27
<b>CAPÍTULO III: SISTEMAS DE AUTORIA.....</b>	<b>29</b>

3.1 Introdução.....	29
3.2 <i>Adobe Acrobat</i> .....	31
3.3 <i>Authorware</i> .....	33
3.4 <i>Director</i> .....	35
3.5 <i>ToolBook</i> .....	37
3.6 As Mídias.....	37
3.7 Conclusões.....	38
<b>CAPÍTULO IV: A METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DE HIPERMÍDIAS.....</b>	<b>39</b>
4.1 Introdução.....	39
4.2 Da Metodologia.....	39
4.2.1 Definindo o Aplicativo.....	39
4.2.2 Definindo a Equipe.....	40
4.2.3 Desenvolvimento da Aplicação.....	42
4.2.3.1 A Criação de Animações e Filmes.....	43
4.2.3.2 Por que Fazer um Filme?.....	43
4.2.3.3 Criando Personagens e uma História.....	43
4.2.3.4 Desenvolvendo a Premissa.....	44
4.2.3.5 Criando <i>Storyboard</i> .....	45
4.2.3.6 Gravando o Diálogo.....	45
4.2.3.7 Rolo Leica.....	46
4.2.3.8 Animação.....	46
4.2.3.9 Renderização e Saída.....	47
4.2.3.10 Saída em Vídeo.....	47
4.2.3.11 Saída em Filme .....	47
4.2.3.12 Colocando Efeitos Sonoros .....	48
4.2.4 Hipermídia para Ensino .....	48
4.2.5 Finalizando a Aplicação .....	50
4.3 Conclusão .....	51
<b>CAPÍTULO V: INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESPECIAL.....</b>	<b>52</b>
5.1 Informática na Educação Especial.....	52
5.2 Métodos de Educação Especial .....	54
5.2.1 Abordagem Instrucionista.....	54
5.2.2 Abordagem Construcionista .....	55
5.3 O Computador na Educação Especial .....	56
5.3.1 O Ambiente Logo na Educação Especial .....	58
5.4 Conclusão .....	59
<b>CAPÍTULO VI: SÍNDROME DE DOWN.....</b>	<b>61</b>
6.1 Histórico .....	61
6.2 Características Básicas da Síndrome de Down.....	61
6.3 Manifestações Clínicas.....	62
6.4 Manifestações Psíquicas.....	62
6.5 Características Genéticas.....	63
6.6 Fonoterapia na Criança Down .....	64
6.7 Etapas da Alimentação .....	64
6.8 Diagnóstico.....	64
6.8.1 Diagnóstico Pré-Natal.....	65
6.8.2 Testes De Triagem - Screening Pré-Natal .....	65
6.9 Diagnóstico Pós-Natal .....	66

6.10 Citogenética na Síndrome de Down .....	66
6.11 Adaptação Psicológica dos Pais .....	69
6.11.1.1 Fases da Adaptação .....	69
6.11.2 Orientações Gerais Para o Cuidado da Criança .....	70
6.12 Conclusões.....	81
<b>CAPITULO VII: SER DOWN: AMBIENTE HIPERMÍDIA PARA O ESCLARECIMENTO “DA SÍNDROME DE DOWN” .....</b>	<b>83</b>
7.1 Introdução.....	83
7.2 Definindo o Aplicativo .....	83
7.3 Definindo o Público Alvo e a Metáfora.....	84
7.3.1 Criando a Animação de Entrada.....	84
7.3.2 Criando as Telas da Hipermídia .....	86
7.4 Definindo a Ferramenta de Autoria.....	87
7.5 Definindo a Estrutura da Hipermídia.....	87
7.5.1 Módulo Menu Principal.....	88
7.5.2 Módulo Síndrome de Down .....	88
7.5.3 Módulo Pediatra Genético.....	90
7.5.4 Módulo Causa da Deficiência Mental .....	93
7.5.5 Módulo APAE .....	94
7.6 Conclusão .....	96
<b>CAPÍTULO VIII: CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS .....</b>	<b>97</b>
8.1 Recomendações Trabalhos Futuros .....	97
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>99</b>
<b>BIBLIOGRAFIAS PESQUISADAS.....</b>	<b>105</b>



## GLOSSÁRIO

**Anomalia** – Irregularidade, anormalidade.

**Anatomopatológicos** – Estudo de forma estrutura dos seres.

**Atresia** – 1. Imperfuração de orifício natural do corpo. 2. Patol. Estreitamento ou estenose de órgão oco.

**Congênicas** – Nascido como indivíduo, inato.

**Cromossomo** – Unidade morfológica e fisiológica, visível ou não ao microscópio ótico, e que contem a informação genética.

**Cardiopatas** – Designação comum as afecções do coração.

**Down** – Sobrenome do cientista que caracterizou esta anormalia, Lagdon Down.

**Estrabismo** – Desvio de um dos olhos, de modo que os dois não fixam o mesmo ponto no espaço.

**Motricidade** – Força que se da ao movimento.

**Mongolismo** – Síndrome em que, além de outros sinais, a importante retardo mental, tendo o doente pálpebras cujo conformação da a sua face aspectos semelhantes a de mongol.

**Metabólico** – Conjunto dos fenômenos no químico necessário ao organismo para a formação, desenvolvimento e renovação das estruturas celulares, e para a produção de energia.

**Patologias** – Ramo da medicina que se ocupa da natureza e das modificações produzidas pela doença do organismos.

**Síndrome** - Estado mórbido caracterizado um conjunto de sinais e sintomas e que pode ser produzidos por mais de uma causa.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Storyboard elaborado para a animação da entrada.....	84
Figura 2: Tela Menu Inicial utilizando na Hipermissão.....	86
Figura 3: Estrutura dos Módulos da Hipermissão.....	87
Figura 4: Estrutura do Módulo Menu Principal.....	88
Figura 5: Tela do Módulo Síndrome de Down.....	89
Figura 6: Estrutura do Módulo Síndrome de Down.....	90
Figura 7: Tela do Módulo Pediatra Genético.....	91
Figura 8: Estrutura do Módulo Pediatra Genético.....	92
Figura 9: Tela do Módulo Período de Acompanhamento.....	92
Figura 10: Tela do Módulo Causas de Nascimento de Bebês Excepcionais.....	93
Figura 11: Estrutura do Módulo Causa da Deficiência Mental.....	94
Figura 12: Estrutura do Módulo APAE.....	95
Figura 13: Tela APAE.....	96

## RESUMO

O nascimento de uma criança com Síndrome de Down, é muitas vezes um acontecimento embaraçoso para aqueles que a atendem. As dificuldades vão da habilidade para firmar o diagnóstico até a tranquilidade para informá-lo à família, preparando-a para aceitar a criança e ajudá-la em seu desenvolvimento.

Este trabalho é direcionado ao paciente Down e sua família buscando melhor atendê-los em suas necessidades de saúde. Mas se dirige principalmente ao profissional de saúde pois conhece-se a escassez de informações disponíveis sobre esta Síndrome, embora exista uma grande quantidade de informações médicas sobre esta doença em nosso meio, elas são pouco conhecidas por pais, voluntários e outros profissionais de saúde.

Assim o Sistema de Hipermídia para o Esclarecimento da Síndrome de Down, visa contribuir para que o usuário iniciante ou não na área da informática, possa utilizar o computador na aprendizagem sobre esta Síndrome, bem como sua descoberta e principais características .

(Palavras-chave: Síndrome de Down, Sistemas Multimídia, Treinamento).

## ABSTRACT

The birth of a child with Syndrome of Down, is most of times, an embarrassing event for those that assist him/her. The difficulties go from the ability to firm the diagnosis to the tranquillity to inform it to the family, preparing it to accept the child and to help him/her in his/her development.

This work is directed the Down's patient and his/her family, looking for better to assist them in their needs of health. But it mainly goes to the professional of health, because one knows the shortage of available information on this Syndrome. Although there is a great amount of medical information on this disease in our environment, they are little known by parents, volunteers and other professionals of health.

This way, the system of Hipermídia for the explanation of the Syndrome of Down seeks to contribute so that the user, beginner or not in the area of the computer science, can use the computer in the learning on this Syndrome, as well as its discovery and principal characteristics.

(Key-words: Syndrome of Down, Multimedia, Training).

## CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

*“O pesquisador que não souber o que está procurando não compreenderá o que encontrar.”*

(Claude Bernard)

### 1.1 Considerações Iniciais

Pode-se perceber que a evolução da informática tem-se dado de forma muito rápida. Os equipamentos, tecnologias e serviços em que a informática está envolvida, abrangem quase todos os setores das atividades humanas. É um desafio imenso falar de educação num país como o Brasil, onde milhões de pessoas sofrem com o analfabetismo, onde o sucateamento das escolas públicas é uma realidade e as escolas particulares são privilégio de poucos.

“O Brasil é um exemplo mais acabado de como se chega a uma extraordinária altura econômica, fazendo tudo errado em Educação” (CASTRO 1995:13). Neste cenário, a educação enfrenta problemas que, indiscutivelmente extrapolam o âmbito escolar, tendo em seu conjunto causas relacionadas com as condições de vida e trabalho da população.

PIAGET (1992:12), reforça oportunamente os objetivos da educação ao afirmar que “o principal objetivo da educação é criar homens que sejam capazes de fazer novas coisas e não simplesmente fazer o que outras gerações fizeram, homens que sejam criativos, inventores e descobridores. O segundo objetivo da educação é formar mentes que possam ser críticas, que possam analisar e não lhe aceitar tudo o que lhe é oferecido”.

Acolhendo e vivendo essa afirmação de Piaget, a educação brasileira não seria o que é hoje.

Para FIGUEROA & FRANCIOSI (1992:15) “é necessário uma educação que ensine os estudantes a pensar, ao invés de o que pensa”. Vale lembrar que o objetivo da educação não é encher as mentes dos estudantes com fatos, é ensinar-lhes a pensar, se isto é possível, e sempre a pensar por si próprios.

A informática tem-se apresentado como um dos indicadores da modernidade, invadindo todos os setores da sociedade. Seu fascínio atinge adultos, adolescentes e crianças. A educação não pode ignorá-la. A verdade é que a informática na educação é uma área

relativamente nova, com visões distintas, com conceitos não padronizados, que suscitam correntes antagônicas de pensamentos. Uma possível solução é a experiência, já que a escola não conta com suportes científicos de caráter pedagógico, metodológico e didático dignos de confiança. Há dois caminhos a percorrer: analisar experiências estrangeiras e adaptá-las a nossa cultura ou iniciar experiências próprias.

A informática é objetivo de experimentação por demais exigente e apresenta um modelo cultural diferente, que não funciona sem verificações constantes. A falta de verificação das experimentações escolares com a informática pode levar ao insucesso, à falta de credibilidade, à fatalidade.

Com o recente crescimento em multimídia, um grande setor tem-se desenvolvido consideravelmente, o setor de treinamento. Grandes indústrias, escolas e demais ramos profissionais têm utilizado a multimídia como ferramenta de treinamento de pessoal, método que, indiscutivelmente, traz resultados produtivos a curto prazo.

O computador é a principal ferramenta na aprendizagem, fazendo com que os funcionários das APAEs (Associação de Pais e Amigos de Excepcional) e interessados possam aprender através do sistema de hipermídia que demonstra as principais características da Síndrome de Down, prepara e estimula os usuários.

## **1.2 Objetivos do Trabalho**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Este trabalho visa desenvolver um sistema interativo em CD-ROM para auxiliar as pessoas que trabalham com os portadores da Síndrome de Down.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- fazer análise orientada de objetos e metodologias de projetos hipermídia;
- fazer uma abordagem histórica da Síndrome de Down, bem como sua fundamentação teórica ;
- propor uma metodologia para criação de Hipermídia;

- testar a metodologia proposta com a implementação de um protótipo de hipermídia para o ensino aos usuários que irão trabalhar diretamente com os portadores da Síndrome de Down;
- disponibilizar uma ferramenta interativa que possa auxiliar os Pais, Amigos, Funcionários e Profissionais das APAEs de Tijucas e São João Batista/SC.

### **1.3 Importância principal deste Trabalho**

- Auxiliar no estabelecimento do diagnóstico, chamando a atenção para os dados clínicos mais frequentes e marcantes desta síndrome.
- Alertar para as malformações que podem estar associadas, exigindo atenção diferenciada.
- Informar sobre as alterações cromossômicas mais frequentes e suas implicações para o aconselhamento genético.
- Auxiliar no acompanhamento clínico dos pacientes, chamando a atenção para as complicações mais comuns em cada fase da vida e para as particularidades do crescimento e desenvolvimento.
- Contribuir para uma melhor relação com a família, trazendo orientações que ajudem na transmissão do diagnóstico e esclarecimentos sobre algumas dúvidas comuns dos pais.

Espera-se que este estudo traga contribuição à prática de discentes e docentes envolvidos com a informática para a educação especial e, principalmente, que pessoas com Síndrome de Down possam usufruir da informática como aliado no seu processo de ensino aprendido e de socialização.

No Brasil, muitos pais não têm noções de como lidar com suas crianças portadoras da Síndrome de Down, e a maioria dos voluntários e funcionários que ajudam e trabalham nas APAE's, espalhadas por todo o território nacional, não têm um preparo adequado. Sendo assim, há uma necessidade de capacitar da melhor maneira possível estas pessoas, a fim de se obter o melhor resultado no acompanhamento dos portadores da Síndrome de Down.

Mediante a riqueza de recursos que os sistemas multimídia disponibilizam, a área médica tem feito bastante uso desta tecnologia. Muitos sistemas multimídia estão sendo desenvolvidos para os mais diversos ramos da saúde. A aplicação da informática na saúde tem crescido e se difundido com sucesso ao redor do mundo, tanto para o apoio ao processo de tomada de decisão quanto para o apoio ao aprendizado.

Unindo esta carência de informações sobre a Síndrome de Down e os recursos multimídia, propõe-se um ambiente para o Esclarecimento da Síndrome de Down.

#### 1.4 Origem do Trabalho

O interesse por esta área de pesquisa surgiu em consequência da prática como professora da Univali e da vontade de socializar uma área muitas vezes tão fria e individualista como a informática.

O projeto teve início em novembro de 1998, quando observou-se a necessidade de criar um *software* hipermídia para o esclarecimento da Síndrome de Down para pais e amigos de crianças portadoras da mesma.

Foram pesquisados quatro pequenos municípios do Vale do Rio Tijucas: Nova Trento, São João Batista, Canelinha e, finalizando, Tijucas. Foi solicitado a cada responsável das APAEs o prontuário de cada portador de Síndrome de Down, a fim de que fosse realizado um levantamento de dados.

Em paralelo a essas APAEs, propôs-se um levantamento de dados em diversas instituições APAE, (Federação Nacional das APAEs), CNAS (Conselho Nacional de Assistência Social) e ASPDW (Associação de Pais de Portadores de Síndrome de Down) para conhecer o perfil das pessoas portadoras de Síndrome de Down e quais instituições promovem a integração dessas pessoas, ou seja, identificar seus problemas, desejos e necessidades.

Como resultado dessa pesquisa, sente-se que a real necessidade dessas instituições não era apenas criar um *software* que ensinasse as pessoas a trabalhar com os portadores da Síndrome de Down, mas sim, desenvolver um *software* que divulgasse à sociedade os aspectos gerais da doença, que ela desconhece por preconceitos ou desinformação.

Desta forma, este trabalho resultou numa espécie de um relato informatizado



onde pais, educadores e pessoas interessadas podem conhecer e desmistificar o tema Síndrome de Down.

### **1.5 Metodologia**

Para se atingir o objetivo pretendido de desenvolvimento para o esclarecimento da Síndrome de Down, foram delineadas as seguintes etapas:

Aplicação de um questionário para verificar o grau de conhecimento dos profissionais e voluntários das APAEs, em relação aos diversos acompanhamentos. Os resultados obtidos determinou quais os tipos de acompanhamento e quais os métodos de tratamento devem ser mais explorado pelo sistema.

Revisão das ferramentas e linguagens existente para o desenvolvimento de ambiente hipermídia.

Elaboração, aplicação e avaliação de um protótipo.

Implantação do ambiente hipermídia propriamente dito.

### **1.6 Estrutura do Trabalho**

Este documento está estruturado em sete capítulos.

O capítulo 1 discorre sobre a parte introdutória do trabalho ressaltando os objetivos, a origem e importância, as hipóteses iniciais, a metodologia e estrutura, demonstrando assim, os norteadores dentro dos quais o trabalho se desenvolveu.

O capítulo 2 versa sobre aspectos relevantes sobre Hipermídia/Hipertexto (multimídia), como esclarecimento sobre termos utilizados, históricos, algumas características encontradas Hipermídia/Hipertexto e multimídia.

No capítulo 3 é feito um estudo sobre sistemas de autoria, definindo a área de estudo, conceitos, propriedades, tipos e funções.

O capítulo 4 traz um levantamento da metodologia para o desenvolvimento de Hipermídias. Este levantamento apresenta de forma aprofundada os ambientes mais difundidos e utilizados e, de forma resumida, os demais.

No capítulo 5 apresenta um estudo sobre a Informática na Educação.

No capítulo 6 traz um outro levantamento que apresenta de forma aprofundada sobre a Síndrome de Down como: histórico, características básicas desta síndrome.

O capítulo 7 apresenta o ambiente de hipermídia para o esclarecimento da Síndrome de Down demonstrando algumas telas do sistema e a definição de alguns processos de utilização.

E, finalmente, as conclusões obtidas com a elaboração deste trabalho, bem como sugestões para trabalhos futuros estão contidas no capítulo 8.

## CAPÍTULO II: MULTIMÍDIA / HIPERTEXTO / HIPERMÍDIA

*“Qualquer tecnologia suficientemente avançada não difere muito da magia”*

(Arthur C. Clarke)

### 2.1 Multimídia

Segundo FIGUEROA & FRANCIOSI (1992:29), a multimídia é, atualmente, um recurso importantíssimo à área da informação. Tão importante que o termo multimídia esta se tornando algo excessivamente redundante a exemplo de outras expressões como TV colorida, som estéreo, telefone de teclas, etc. Multimídia quer dizer a apresentação e recuperação de informações de forma adequada, multissensorial (vários sentidos) e interatividade, através da integração das mais diversas formas de comunicação.

Segundo MARTIN (1992:2), as mudanças fundamentais aconteceram na civilização, quando a humanidade aprendeu a comunicar-se de novas maneiras. A comunicação tradicional é uma via de mão única; nós a recebemos, mas não podemos interagir (ou interagirmos em pequenas e limitadas proporções) com ela. Livros, jornais e televisão, ainda são considerados meios de interação unilateral; por outro lado o computador fornece um meio fundamentalmente ativo, de total interação com o usuário. Diante dessa realidade, necessitamos urgentemente de criar revistas, jornais e livros interativos. Precisamos entrar no mundo dos hiperdocumentos, documentos computadorizados que possuam diagramas, imagens, sons, animações, vídeos e programas de computador, assim como texto.

A Multimídia, é definida pela *Interactive Multimedia Association*, IMA – (Associação de Multimedia Interativa) entidade que reúne fabricantes e usuários para estabelecer padrões de *software*, como uma aplicação que além de textos e gráficos, possui uma outra gama de mídia como som, imagem em movimento (vídeo) animação em 2D e 3D, imagem estática ou foto a ser manipulada de forma dinâmica pelo usuário (ROSENBERG, 1993:23.)

Quando os profissionais da indústria de computadores falam sobre multimídia, mencionam a confluência das indústrias da comunicação, do entretenimento e da computação. Esses mesmos profissionais nunca estão bem seguros se o resultado dessa confluência é um computador ou um produto de consumo. Apesar de não existir um sistema padrão tão aceito para produtos multimídia como são os videocassetes, todos os principais gigantes da eletrônica de consumo insistem em que a multimídia pertence ao domínio do consumidor. (HOLSINGER, 1993:18).

“A multimídia tem potencial para ser uma das formas mais poderosas de comunicar idéias, de procurar informações e de vivenciar novos conceitos do que qualquer outro meio de comunicação já inventado. Isto ocorre simplesmente porque ela incorpora todos os tipos de mídia existentes.” (SHADDOCK, 1993:14).

### 2.1.1 Aplicações Multimídia

Conforme TOMELIN (1994), a multimídia pode ser utilizada em inúmeros tipos de sistemas com características completamente diferentes, mas apresenta algo em comum: possui a interatividade, a ação e o movimento. A multimídia se comporta em qualquer área de atividade, desde a pesquisa até a utilização comercial, ela tem ganho grande importância entre os empresários, que tem constantemente necessidade de divulgar produtos.

Dentre os vários ramos de atuação, serão citados alguns casos de sua utilização:

(...) apresentação de negócio, torna-se espontânea e personalizadas. Estas apresentação será redirecionada conforme o gosto e desejo do cliente; banco de dados multimídia, várias empresas já estão criando banco de dados centralizados de forma que cada usuário autorizado tenha em sua mesa as informações de que necessita. Esses dados estarão em um serviço de banco de dados central e serão distribuídos por uma rede através de uma *interface* gráfica; quiosque públicos, uma das formas na qual a informação pode estar disponível são os quiosques multimídia. Um quiosque é um sistema de reprodução de multimídia fechado dentro de uma cabine de forma totalmente autônoma. O usuário não percebe a existência de um computador dentro desta cabine, ele apenas interage com o sistema, reagindo às imagens e sons produzidos pelo programa. (TOMELIN, 1994:30)

O usuário não tem a necessidade de qualquer conhecimento prévio de como interagir com o computador, mesmo porque os quiosques estão, geralmente, em lugares expostos e sem supervisão, possuindo *interface* intuitiva.

Dentro desta tecnologia de quiosques uma das ferramentas mais comuns para possibilitar esta integração usuário/sistema é a utilização de uma tela sensível ao toque como dispositivo de entrada de dados pelo usuário e de visualização das informações. Existe também a possibilidade de utilização de um simples teclado construído para o quiosque, contendo apenas os botões especiais, (TOMELIN 1994).

#### 2.1.1.1 Multimídia na Educação

Segundo FIGUEROA & FRANCIOSI (1992), vivemos em um mundo onde a

informação é algo valiosíssimo, exercendo um papel fundamental em todas as suas áreas de atuação e, nesse contexto, a escolha tradicional está em franca desvantagem se comparada aos meios de informações disponíveis no dia a dia de qualquer cidadão.

O maior desafio atualmente é fornecer uma tecnologia à educação que traga contribuições sensíveis ao nosso sistema de ensino. Ensinar é uma arte, mas ela não é algo autônomo, isolado, precisa de mudanças e avanços tecnológicos. Deve-se permitir o acesso dos estudantes a materiais didáticos-informativos de alta qualidade, compatíveis com as normalidade encontrada no seu cotidiano. Não há mais condições de se querer manter uma sala de aula equipada com giz e saliva, enquanto lá fora existe o apelo irresistível dos modernos meios de comunicação.

Segundo FIGUEROA & FRANCIOSI (1992), nesse ponto exato a multimídia pode e deve ser utilizada como ferramenta de grande valor no aprimoramento do modo de transmitir conhecimentos. Quando uma informação é recebida por vários sentidos, o poder de assimilação alcançado não tem similar. A multimídia trouxe, portanto, o que secretamente buscava-se: o despertar dos sentidos, executando o canal cinestésico (olfato, paladar). A multimídia potencializou os canais visuais e auditivos, utilizando suas diversas mídias, ela desperta a criatividade, o lado criador que há tempos estava adormecido. Além disso, a multimídia na educação tem se mostrado forte instrutor de comunicação e aprendizado. Devido à capacidade de fornecer uma grande quantidade de informações, através de textos, hipertextos, gráficos e sons, ela permite que o aluno conheça as informações, as compreenda através das animações de vídeo e, que através de simulações, saiba aplicar esses conhecimentos.

Quando se utiliza uma aplicação multimídia na educação, não basta agradar aos olhos e aos ouvidos, tem-se que exigir algo valioso e eterno: o conhecimento. Ao se utilizar uma aplicação multimídia, ela deve estimular o desenvolvimento cognitivo das crianças, oferecer estratégias de percepção, interação de raciocínio, de avaliação e, principalmente, de criatividade.

Para CARDOZO, MAGALHÃES, MENDES & RICARD (1995), um avanço importante da multimídia educativa deu-se com a introdução da tecnologia de disco óptico. O uso dos discos ópticos como fonte de informação, associadas às aplicações de aprendizagem interativa, é uma ferramenta extremamente útil na escola. A tecnologia da multimídia educativa tem desafiado nossas expectativas e tem-se mostrado uma ferramenta educacional

de auxílio promissora quando para alunos.

### **2.1.1.2 Formas de Utilização da Multimídia Educativa**

Segundo BORGES, SILVA & LIMA (1993:58), existem basicamente três formas de utilização da multimídia educativa.

A primeira, a multimídia é utilizada como forma de apresentação e as pessoas que estariam sendo treinadas aprenderiam com um recurso que permite e flexibilidade com essa utilização, o aluno é mero espectador, apenas assiste a apresentação e não realiza nenhum tipo de ação sobre ela, não há portanto interação com o objetivo em estudo. Os autores consideram com vantagem dessa técnica: a economia de tempo, a utilização no momento em que for conveniente ao usuário, o caráter individual e a fácil implementação; na segunda forma, os professores constroem as apresentações com as quais seus alunos vão interagindo. Estes autores consideram que a interação do aluno possibilita uma maior experiência sobre o assunto e a aprendizagem será mais individualizada. Contudo, mesmo havendo uma parcela de ação sujeito sobre objeto, os recursos tecnológicos continuam sendo usados como fonte de informações e não como ferramenta de construção de apresentações multimídia; na terceira forma é a última utilização, a Multimídia educativa diz respeito ao desenvolvimento de projetos de alunos e para eles o trabalho se desenvolve a partir da construção do conhecimento por parte do sujeito, esta forma de utilização tem uma relação significativa com a teoria construcionista defendida por Jean Piaget, onde através da interação (processo contínuo de trocas) do sujeito com o seu meio, este desenvolve o seu conhecimento, nesse tipo de aplicação, o sujeito aprende a aprender, passa a valorizar mais o procedimento e não o produto, tende a relacionar conhecimento antigos com os novos, criar uma performance para solucionar problemas, ou seja, torna-se um verdadeiro agente do processo.

### **2.1.2 Multimídia num Projeto Organizado**

Para ROSENBORG (1993), antes de começar um projeto de multimídia, primeiro deve-se desenvolver uma direção do escopo e conteúdo.

O projeto deve ser idealizado à medida que se pensa nos vários métodos disponíveis para transmitir as mensagens aos usuários.

Conforme ROSENBORG (1993), existem alguns estágios básicos que são necessários para um melhor desenvolvimento de um projeto de multimídia.

- processamento de idéias: um projeto de Multimídia começa com uma idéia ou uma necessidade que se refina esboçando as mensagens e objetivos;
- planejamento: o tempo necessário deve ser estimado para fazer todos os elementos e preparar um protótipo curto;
- produção: executar cada uma das tarefas planejadas.

### **2.1.3 Vantagens da Multimídia**

#### **2.1.3.1 Afetividade**

Para BAGETT & SANDLER (1994), a ausência de emoções numa sala de aula resulta muitas vezes na inexistência de equipamentos e materiais adequados. Tornando-se um cenário frio e pouco atrativo, a sala de aula abre as portas para o advento multimídia.

A multimídia veio trazer afetividade aos tradicionais materiais pedagógicos. Através da multimídia é possível consultar as diversas enciclopédias, obter informações históricas, aprender sobre obras de Shakespeare e, recentemente, de revistas interativas é possível viajar pelo Brasil, conhecer por exemplo, as dunas dos lençóis maranhenses, sem ter que sair do computador.

#### **2.1.3.2 Interação**

Para BAGETT & SANDLER (1994), através da multimídia podemos combinar aspectos de cada meio de comunicação: o dinamismo da televisão e a riqueza de informações textuais dos jornais, ambos integrados sob o controle dos computadores. Permite aos usuários navegar através das informações e utilizando-se dos recursos de hipertextos os usuários poderão acessar mais informações sobre algum tópico em particular, se a nossa curiosidade não foi satisfeita com a informação fornecida.

#### **2.1.3.3 Cativação**

Segundo BAGETT & SANDLER (1994), a capacidade de apresentação de forma multissensorial, a multimídia permite que se aprimore e acelere a compreensão das pessoas, que elas se sintam cativadas e receptivas por um maior período de tempo. Através do uso de tecnologia: animações, som, música, imagens gráficas, e que percebemos o fascínio provido pela multimídia; no contexto atual, ela constitui uma ferramenta indispensável na transmissão das informações.

## 2.2 Hipertexto

Segundo FERREIRA (1985), no novo dicionário da Língua Portuguesa define-se texto como sendo um conjunto de palavras, de frases escritas: o texto de um livro, de um estatuto, de uma inscrição, etc. Ainda segundo o autor, o termo hiper significa” (do grego *hypér*)” prefixo = posição superior, além excesso: hipertístico, hiperpieise, hiperemia. Retornando a etimologia da palavra texto (RADA 1991:25), complementa de uma forma mais ampla “texto pode ser visto como corpo de informações registradas” Texto e documentos são imagens, livros, receitas, artigos, documentos de *software*, etc.

Para RADA (1991), hipertexto é uma aplicação de tecnologia de banco de dados, que vem despertando grande interesse na área educacional, pelo enorme potencial. A apresentação do conteúdo não se limita a uma determinada forma de organização, possibilitando ao aluno seguir seu próprio ritmo de aprendizagem.

O ambiente hipertexto oferece uma excelente viabilidade para aplicações que exijam os armazenamentos de informações que possam ser consultadas de forma não seqüencial. As informações estão organizadas em uma rede, cujos nós contêm informações textuais ou gráficas de relacionamento por *links*. A operação das informações textuais é análoga ao funcionamento de nossa mente, facilitando sua utilização por estudantes. O hipertexto oferece um novo paradigma para explorar grandes quantidades de informações e de diferentes tipos.

O hipertexto vai além do conceito de texto. Enquanto um texto possui apenas uma dimensão linear, um hipertexto possui mais de uma dimensão, que engloba as relações entre textos. Os exemplos de hipertextos são: livros de referência, enciclopédias e dicionários. (RADA, 1991:03)

Para MEIRA & FONSECA & ALBURQUERQUE & SALGADO (1992),



mediante a utilização de hipertextos, só será considerado como tal, os sistemas onde a navegação pelo espaço hipertextual seja controlado pelo computador, por outro lado, os demais pseudo hipertextos continuarão com suas antigas e conceituadas definições.

Para STAHL (1991), um sistema de hipertexto é uma forma de administração de informação na qual os dados são armazenados em uma rede de nós. Do ponto de vista estrutural, um hipertexto é um grafo direcionado onde o sistema oferece ao usuário mecanismos de navegação para percorrê-los, havendo uma correspondência entre a tela e a base de dados.

De acordo STAHL (1991), ao utilizar o hipertexto as pessoas podem interagir enquanto criam e lêem documentos de hipertexto. Em trabalhos cooperativos, com o apoio de hipertextos um aluno cria nós e ligações que podem ser complementados por outro aluno, estimulado a troca de idéias e experiências, a argumentação e a organização.

O uso de hipertextos apoiados em sistemas multimídia no ensino/aprendizado transforma o ato de aprender em algo estimulante, agradável, dinâmico.

Segundo MEIRA, FONSECA, ALBURQUERQUE & SALGADO (1992), colocam os impulsos internos de curiosidade, espírito lúdico e trabalho cooperativo são imediatamente atendidos. São duas as operações básicas num sistema de hipertexto: autoria e navegação. Autoria se refere à confecção de documentos, organizando não só o seu conteúdo como também criando as referências entre a informações. Já a navegação, corresponde à visualização (leitura) de documentos, e à ativação de regiões associadas a referências, provocando a visualização de novas informações. Em um sistema de hipertexto, a *interface* gráfica é de fundamental importância. Uma *interface* para hipertexto deve ser simples o suficiente para ser usada por leigos, apresentando um tempo de resposta curto para a avaliação das referências e requer o mínimo possível de sobrecarga cognitiva para o seu uso.

## **2.2.1 Estrutura de um Hipertexto**

### **2.2.1.1 Nós**

Os principais componentes de um sistema de hipertexto são os nós, também chamados de unidade de informações, e as ligações. A essência dos hipertextos está na existência de nós

ligados. Os nós podem conter vários tipos de informações. A existência de um único tipo de nós faz com que a *interface* seja simples e integrada. Quanto maior o número de tipos (mídia utilizada), mais complexa será a *interface*, requerendo um sistema mais extensível, com editores especializados (ACKSYN 1991).

### 2.2.1.2 Referência e Âncoras

As referências, ligações (*links*) existentes entre os nós, são responsáveis pela grande popularização dos hipertextos, diversificando nossas formas de armazenar informações e de repenirá-las. Cada *link* está, em geral, diretamente relacionado com uma âncora. Uma âncora é uma região da tela sensível ao *mouse*, um click do *mouse* sobre a âncora faz com que haja um salto para uma outra região do texto (imagem, música ou animação) As ligações de um hipertexto podem estar entre pontos do próprio documento entre o documento diferentes ou entre um índice e o conteúdo corresponde entre outras. Normalmente, a origem de uma referência é uma região de texto, enquanto o destino é o nó como um todo. É importante lembrar que assim como os nós, as referências também podem ser tipadas.

Segundo GLUSHKO (1989), desta forma, a informação na hipermídia é amarrada em conexões, de modo que o usuário possa atravessar quase que imediatamente de uma parte da informação para outra. No início da ligação há sempre um botão também chamado âncora, que ao ser ativado possibilita o acesso aos vários tipos de destinos, sejam eles, textos, sons, imagens, diagramas etc.

Para GLUSHKO (1989), é importante ressaltar, que os hipertextos possuem também um mecanismo de *Backtrack* que permite retorno ao caminho percorrido anteriormente. Sempre que um usuário segue diversos *links*, convém que a ação inversa possa ser executada rapidamente, para fazer com que o usuário retorne à situação anterior, voltando aos *links* que seguiu, proporcionando o que chamamos de navegação pelo hiperdocumento.

### 2.2.1.3 Navegação

Segundo MEIRA, FONSECA, ALBURQUERQUE & SALGADO (1992), navegar por um hiperdocumento significa percorrer os nós que o constituem. Portanto, navegar define a forma que o usuário irá caminhar pelo hiperdocumento. A navegação em

sistemas de hipertextos possui mais de uma dimensão: a linear, usada para o movimento dentro de um nó, e a não linear, usada para os saltos de hipertextos.

De acordo com MEIRA, FONSECA, ALBURQUERQUE & SALGADO (1992), o usuário seleciona botões que são visíveis na tela do computador, e este responde, exibindo textos, imagens, notas, falas, diagramas, etc. O mais curioso, é que o usuário é capaz de deixar suas próprias marcas, da mesma maneira que faria em um livro, podendo retornar ao lugar de origem a qualquer momento, não ficando perdido no que chamamos de hiperespaço.

### **2.2.2 Benefícios dos Hiperdocumentos**

Segundo MARTIM (1992), o hipertexto proporciona benefícios e para criar algo valioso e que realmente beneficie o leitor, o hiperdocumento deve ter o máximo de clareza, para a construção de uma aplicação multimídia, e deve observar alguns pré-requisitos:

- estrutura clara;
- organização clara de idéias;
- linguagem clara;
- diagrama clara;
- navegação clara.

#### **2.2.2.1 Redução de Custos**

Com o advento da multimídia é possível armazenar em *cd-roms* o equivalente a uma centena de livros e serem produzidos em massa, pelo preço de um disco laser de música. Com a proliferação dos micros e a queda nos preços dos dispositivos de armazenamento, tem-se notado grandes diminuições no custo da mídia eletrônica.

#### **2.2.2.2 Armazena Documentos Volumosos**

Armazenar documentos volumosos como enciclopédias de direito, medicina, dicionários de forma eficaz, segura, de fácil acesso e sem ocupar tanto espaço é um benefício inestimável proporcionado pelos dispositivos de armazenamento chamados *CD-ROMS*. Um *cd-rom* aceita em média 500 megabytes; enquanto, o disco óptico gravável *WORM* contém um

pouco mais que isso 800 *megabytes*.

### 2.2.2.3 Evita Problemas de Manutenção

Quando o material (que usualmente se encontra em papel, relatórios gráficos, etc) se encontra na forma de hiperdocumentos, ele pode ser projetado para que, quando forem efetuadas mudanças, o computador reconstrua automaticamente os *hiperlinks*, evitando assim, os freqüentes problemas de manutenção que aconteciam periodicamente com as atualizações via-papel. Portanto o valor de um hiperdocumento não está limitado ao seu baixo custo de manutenção, mas, principalmente, à possibilidade do usuário aprender com rapidez, acessar a informação e empregar conhecimentos de forma mais eficiente. (MARTIM 1992).

Para reforçar mais os benefícios citados acima, segundo MARTIM (1992), há mais vantagens proporcionadas pelos hiperdocumentos que os documentos de papel não possuem:

- leitor pode seguir *hiperlinks* de forma rápida;
- documento pode ter estruturas complexas e interessantes;
- documento pode ter inteligência embutida nele;
- documento pode incluir som, animação e vídeo;
- pedaços reutilizáveis de informação podem ser usados em muitos lugares;
- os documentos podem incluir treinamento por computador;
- é possível uma indexação muito mais complexas do que no papel;
- documentos de grande tamanho podem ser armazenado em *CD-ROM*;
- documentos podem ser atualizados de forma dinâmica e constante;
- partes do documentos podem ser protegidas ou ocultas por questões de segurança, etc...

### 2.2.3 Aplicações Usando Hiperdocumentos

Segundo MARTIM (1992), existem muitas aplicações, nas quais os hiperdocumentos podem ser combinados com outras formas de computação. Essa parceria

têm enriquecido diversos setores (comércio, indústria) e fomentado inúmeras pesquisas. Entre as diversas áreas nas quais os hiperdocumentos tem sido utilizados, pode-se destacar:

- banco de dados de investimentos;
- sistema para venda de casas;
- sistema para geração de propostas;
- auxílio a projetos de arquiteturas;
- sistema de controle *on-line*;
- instrução por computador associada a hipermídia;
- *software* com facilidade de hiperajuda;
- hiperdocumentos com sistemas especialistas embutidos, por exemplo: sistema de diagnóstico médico, ferramenta para planejamento de conferências, sistema para seleção de cursos, sistema par balcão de reclamações, etc.

### 2.3 A Hipermídia

Conforme FAGUNDES (1995), para uma melhor compreensão do termo, é interessante olhar para as raízes da palavra. Multimídia é tradução do inglês da palavra Multimedia. Essa palavra é a contração de *Multu* do latim, que indica pluralidade, variedade e *Média* que no inglês quer dizer meios de comunicação. Assim, literalmente, multimídia quer dizer variedade de meios de comunicação, ou variedade de formas de comunicação. Para evitar possíveis discordâncias de nomenclatura, o termo multimídia e hipermídia são usadas como sinônimos.

Para SANDRONI (1995:15), a hipermídia é um estilo de construção de sistemas para a criação, manipulação, apresentação e representação da informação, onde:

(...) a informação é armazenada em grupos de nós multimídia, que podem ser gráficos, imagens sons, animações etc; os nós se encontram organizados de forma explícita em uma ou mais estrutura (normalmente uma rede de nós conectados por *links*); os usuários podem acessar a informação, navegando através de estrutura disponíveis, como em um grafo, ou ainda pode ativar a execução de um programa, permitindo consulta a um banco de dados ou ingressar em um contexto de planilha eletrônica.

Do ponto de vista dos sistemas multimídia, a tecnologia de informação está relacionada com o processamento da informação e a habilidade de comunicá-la entre diversos

lugares. A tendência mais notável é a integração das diversas mídias em nossos sistemas.

Segundo SANDRONI (1995), neste contexto, um sistema multimídia é aquele que permite aos usuários finais compartilhar, comunicar e processar uma variedade de formas de uma maneira integrada.

**multimídia = variedade + integração.**

Conforme SANDRONI (1995), o que vem a ser multimídia e hipermídia? A resposta mais clara e direta a esta pergunta é dada pela IBM: Multimídia é a incorporação de vídeo, áudio, parte gráfica e texto numa produção multinível de computador que pode ser interatividade experimentada.

Para BAGETT & SANDLER (1994) é complementar o conceito de sistema multimídia e SANDRONI (1995), define como sendo um sistema de *software* que permite criar ambientes hipertextos, com *interfaces* com janelas, criação de nós *links* e navegações através de nós. O autor ressalta que existem vários tipos de sistemas em hipermídia disponíveis no mercado: a maioria das linguagens orientadas a objetos em ambiente *Windows* (Fox-pro, visual Objects), o Hipercad da *Macintosh* e o próprio Toolbook.

Existem várias áreas de aplicação onde a multimídia pode ser utilizada : automação de escritórios; aplicações industriais, do comércio (editoração, turismo, imóvel); de serviços (educação, finanças, saúde); aplicações domésticas; ciências e engenharia; atividades culturais.

Os sistemas hipermídia têm um potencial fantástico em termos comunicacionais, que podem redirecionar todo o processo de concepção e produção de *software* para utilização a nível educativo.

Uma outra característica importante está relacionada com os modos de recuperação da informação na memória humana, pois a recuperação por associação semântica é uma das supostas heurísticas inerentes do ser humano. O projeto de uma estrutura hipermídia ou do hipertexto podem ter similaridades consideráveis com a estrutura de rede semântica humana e a heurística de recuperação da informação por associação.

Os esquemas interativos, por tornar explicitamente disponíveis, diretamente visíveis e manipuláveis as macro estruturas de textos, documentos de multimídia, programas informáticos, de operações a coordenar ou de restrições a respeitar, possibilitam transferir para o computador a tarefa de construir e de manter em dia representações que antes deveriam

ser realizadas pelos fracos recursos da memória de trabalho humana ou por recursos rudimentares tais como papel e lápis.

A hipermídia incorpora a noção de partes interligadas de informações permitindo aos usuários navegar através da rede resultante. A informação é fornecida não só por que está estocada em cada nó, mas também porque os nós ligados uns aos outros formam caminhos por meio do qual se obtém informação.

Esses sistemas permitem a produção de documentos onde a informação pode ser escrita e consultada de forma linear e, também, apresentada através de diferentes formatos: texto, imagem e som. Estas possibilidades que os documentos hipermídia apresentam, conferem-lhes um papel importante no decurso do processo de ensino e aprendizagem, por proporcionar ao usuário a escolha de uma ou mais representações parciais do conhecimento, permitindo-lhe assim, inferir o modelo global do conhecimento. Cada um desses formatos tem, por si só, um papel de destaque no processo de aprendizagem. Vejamos:

- som – além de ter uma função importante ao nível de motivação, pode, também, imprimir um maior realismo à situação de aprendizagem;
- imagem gráfica (estática, dinâmica, animada, vídeo) – é, sem dúvida, um privilegiado formato de representação da informação pois estabelece o diálogo entre o aluno e a mesma;
- texto – seu importante papel como forma de representar a informação está comprovado desde longa data.

O fato de os sistemas hipermídia permitirem a produção de documentos que integrem simultaneamente os vários formatos de representação da informação acima mencionados, obriga a repensar os códigos de comunicação por intermédio do computador. Assim como quando se passa da produção de uma peça de teatro para um filme é necessário aprender novas técnicas de *zoom*, *pan*, *close-up*, *cut*, *fade*, etc., criar um hipertexto de sucesso necessita de que se aprenda a utilizar as características desta nova mídia.

Para conceber e desenvolver um documento hipermídia é preciso que se conheça as características dos diferentes formatos de representação da informação - texto, som, imagem estática, etc. - e as formas mais adequadas de utilizar conjuntamente esses formatos, de acordo com os objetivos que pretende-se atingir com o hiperdocumento.

Existem diversos dispositivos - teclado, *mouse*, monitor - por intermédio dos quais o usuário pode interagir com o computador, mas é através da *interface* que essa interação é mais efetiva, o que justifica a particular atenção a toda problemática da concepção e desenvolvimento de *interfaces*.

À medida que a maioria das fontes de informação se tornam disponíveis, os processos para a sua obtenção são mais complexos. Existem várias formas de multimídia como *E-mail* que pode conter *gifs* animados, sons, imagens, textos, etc. A hipermídia tem sido proposta como uma maneira de produzir informação disponível e armazenada num formato não - seqüencial, uma estrutura de texto não linear, onde o leitor pode tanto fazer uma leitura seqüencial do conteúdo, quanto efetuar saltos, quebrando a seqüência normal que um texto convencional o obrigaria a seguir. Tais saltos são possíveis graças a inserção de *links* no decorrer do texto, “as partes do texto correspondem a nós, conectados entre si por elos, com pontos de ancoragem dentro dos nós.” (ROSEMBORG, 1992:48).

KARLSSON et al (1993:12), descrevem-na como:

Todos os aspectos do uso do computador são importantes, indicando que esse não é apenas uma simples máquina, mas por si mesmo um multimeio. O computador é uma ferramenta integrada que pode ser usada para muitos projetos (incluindo correio, telefax, telefone, jornal e, em princípio, até mesmo a televisão). Combinada com facilidades multimídia externas (as quais, como acabou de ser indicado, podem ser integradas) não é apenas uma máquina, mas uma ferramenta da sociedade de informação e para influenciar nossas vidas dentro dessa sociedade.

O conceito de hipertexto é, de fato, um grupo de formas primitivas de estruturas de informação. Por exemplo, um livro é uma estrutura seqüencial, pode-se considerar um livro como uma forma restrita de hipertexto onde as sucessivas páginas ou seções são os nós, e cada nó possui somente uma ligação de saída (para a próxima página ou seção). Pegando todas as páginas ou seções de um livro e criando múltiplas saídas por meio de ligações (*cross-referencing links*) entre os nós resultantes, teria-se uma grande variedade de caminhos que poderiam ser traçados através do hipertexto resultante. Os hipertextos apresentam várias opções diferentes para os leitores que, individualmente, podem determinar qual delas seguirá no momento de sua leitura.

O hipertexto ou a multimídia interativa adequa-se particularmente aos usos educativos. É bem conhecido o papel fundamental do envolvimento pessoal do aluno no processo de aprendizagem. Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender. Ora, a multimídia interativa,



graças à sua dimensão reticular ou não linear, favorece uma atitude exploratória, ou mesmo lúdica, face ao material a ser assimilado. É, portanto, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa.

Segundo CHAVES (1991:04), “multimídia é o resultado da reunião de um conjunto de tecnologias de origens diversas, informática, comunicação, *design*, psicologia, fotografia, educação, vídeo, animação, gráficos, textos são algumas das áreas concebidas pelo tema... Fantásticos recursos de armazenamento e processamento de informações tornaram possível a interatividade dos sistemas com os usuários num nível que há poucos anos só era concebível no universo da ficção científica...

De acordo com MARTIN (1992), para a elaboração de um aplicativo multimídia o autor deve se utilizar dos recursos disponíveis, observando os aspectos que facilitarão a navegação pelo usuário. Alguns deles são:

- estimular uma boa estruturação do documento;
- estruturar o documento de maneira claramente visível para o usuário;
- proporcionar ao usuário uma navegação visível e alta velocidade através de sua estrutura;
- permitir que o usuário possa voltar facilmente a nós que já atravessou;
- possibilitar a volta do usuário de maneira instantânea aos pontos de origem quando esse se sentir perdido.

Um hiperdocumento consiste numa base de dados e numa *interface*. A *interface* é o mecanismo de acesso à informação contida na base de dados. Assim sendo, a *interface* tem de ser coerente do princípio ao fim do hiperdocumento, caso contrário, correrá o risco de contribuir para a desorientação do usuário.

A boa apresentação de um texto pode contribuir para motivar o usuário e captar a sua atenção, aspecto de grande importância quando se utiliza o texto em hipermídia. Uma vez que ele pode estar associado a outras mídias, possivelmente mais interessantes e capazes de, mais facilmente, captar a atenção, é importante que se gaste algum tempo a investigar como tornar o texto um meio interessante e com as mesmas oportunidades na competição com as outras mídias.

O hipertexto é feito para ser lido (ou observado) atentamente. A sua concepção , paginação e qualidade óptica deverá levar em conta as diferenças intrínsecas entre a leitura num monitor e a leitura no papel. Para compensar as desvantagens da leitura no monitor (menor concentração e atenção), deve-se apresentar blocos de informação curtos e, sempre que possível, restritos a um único monitor.

Sistematizar alguns dos princípios tipográficos a ter em consideração no *design* de texto para apresentar num documento hipermídia, segue determinados parâmetros:

Tipográficos - Raras são as referências que encontramos na literatura quanto à seleção das tipologias mais adequadas para a apresentação do texto em documentos hipermídia. Porém, quando existem (MARTIN, 1992), remete-nos para o estudo das tipologias a ter em consideração no *design* do texto para apresentar no papel e no monitor do computador. MARTIN (1992), identifica ainda três princípios utilizados para o *design* de documentos impressos no papel que se adequam aos documentos hipermídia. São eles:

Regras de tipologia: a relação entre o tipo, formato e comprimento das linhas na legibilidade e é tão importante no monitor do computador quanto na página impressa. (...)

Consistência de formatação: As regras para um formato consistente de documentos individuais ou de coleções de documento são, na generalidade, imutáveis. Quando se faz o *design* de uma publicação é importante que as principais regras de formatação se mantenham constantes ao longo de todo o documento para orientação do leitor. O mesmo é verdade para a hipermídia. (...)

Informação gráfica clara: A maior parte das características que determinam se uma imagem a preto e branco é clara ou confusa não difere pelo fato da imagem estar impressa no papel ou no monitor do computador. Alguns ajustamentos terão de ser feitos devido à baixa resolução do monitor do computador relativamente à distância focal do usuário e aos efeitos da luz refletida numa mídia impressa versos a luz transmitida num documento hipermídia em termos de contraste e sombra.

As principais recomendações apontadas para a seleção dos parâmetros tipográficos destinados a serem utilizados em documentos hipermídia são: tipo, tamanho e estilo de letra. A escolha adequada do tipo, tamanho e estilo dos caracteres, bem como do tipo de espaçamento e alinhamento do texto, etc., são aspectos que contribuem para uma boa ergonomia do produto final, pelo que não podem deixar de ser estudados e selecionados com todo o cuidado.

Consistência: o hipertexto deverá ser estruturado de forma a ter uma apresentação consistente, onde determinado tipo de seqüências e ações surjam em situações semelhantes;

Operações mentais: o hipertexto não deve complicar a disponibilização de informação ao leitor acumulando tarefas ou exigindo excessivas operações mentais. O autor deverá fazer o possível por:

- minimizar a sobrecarga cognitiva, reduzindo a necessidade do leitor relembrar objetos, ações, códigos e abreviaturas com os quais tem de trabalhar;
- minimizar as operações mentais para tarefas específicas, tentando encontrar tarefas eficientes para o leitor típico;

Fácil de aprender e de usar: o objetivo é o de alcançar um adequado equilíbrio entre a facilidade de aprendizagem e a de utilização. Facilidade de aprendizagem significa tornar o leitor perito na utilização do hipertexto com o mínimo de prática e treino. A facilidade de utilização é conseguida reduzindo o número de passos e ações a serem seguidos pelo usuário bem informado.

Flexibilidade: o hipertexto deverá ser capaz de se adaptar as necessidades do usuário. Este princípio inclui as seguintes necessidades: fazer o *design* do hipertexto para diferentes tipos de usuários com diferentes níveis de experiência; prever diversos caminhos para que o usuário possa avançar determinadas partes do hipertexto.

Compatibilidade das tarefas: o autor deve assegurar que: exista compatibilidade de estímulo-resposta onde a informação do hipertexto é apresentada de uma forma apropriada às tarefas do leitor; seja tirado partido de qualquer analogia física que possa ajudar à apresentação da informação e a navegação entre ela; o *layout* e os códigos utilizados na informação estejam de acordo com as expectativas do leitor.

Antes de explorar documentos hipermídia, o indivíduo já estava habituado a ler livros e até, provavelmente, a utilizar diversos tipos de programas informáticos. Portanto, a utilização no documento hipermídia, de tipos, tamanhos e estilos de letra já familiares ao usuário pode otimizar a leitura do texto. A este respeito MARTIN (1992:44) escreve que:

“O cérebro humano é uma criatura de hábitos que responde rapidamente a padrões familiares”.

Tipos de letra – de acordo com MARTIN (1992), deve-se utilizar letras com serifa para o corpo do texto, reservando as sem serifa para pequenas parcelas do texto como, por

exemplo, títulos e subtítulos. Não se deve utilizar diversos tipos de letra num mesmo documento, pois isso só contribuiria para diminuir a legibilidade do texto.

Tamanho da letra - advertem para o fato de o tamanho utilizado no monitor ter de ser maior do que o utilizado em documentos impressos em papel, como livros, jornais, etc. Assim, ao descreverem um documento hipermídia que desenvolveram, indicam que utilizaram apenas dois tipos de letra ao longo de todo o documento: um tipo com serifa para o corpo do texto, cujo tamanho variava entre os 12 e os 14 pontos, e um tipo sem serifa para os títulos e identificações de imagens cujo tamanho variava entre os 14 e os 16 pontos.

Estilos de letra - sublinhado, negro, etc. - devem ser usados quando pretendemos que o usuário centre a sua atenção num determinado conceito ou numa expressão particularmente importante (MARTIN, 1992), razão pela qual, o recurso a estas técnicas deve ser feita com moderação.

A utilização de diferentes tipos, tamanhos e estilos de letra dá-se, por vezes, a designação de pistas tipográficas. A utilização de pistas tipográficas reveste-se de particular importância nos documentos hipermídia: por um lado, o usuário já se encontra familiarizado com este tipo de pistas no papel e, por outro, elas podem facilitar a pesquisa, funcionando como uma indicação de navegação ao longo dos textos.

Ainda a propósito da utilização de determinado tipo de pistas tipográficas para indicar ao usuário a existência de ligações entre os nós da base de conhecimento, NIELSEN (1990:136) chama a atenção para o seguinte:

A utilização de palavras ou frases a piscar para funcionar, tanto como zona sensível do monitor, como apenas para realçar determinados aspectos do texto, pode conduzir a situações de conflito. Os escritores tradicionais têm usado notações tipográficas tais como itálicos e negritos para dar ênfase a partes especiais do texto (...). Mas, muitos dos atuais sistemas hipertexto usam essas notações ou outras similares para indicar também ligações entre nós.

Espaçamento vertical do texto - tanto KAHN et al (1990) como MARTIN (1990) referem que a introdução de uma linha em branco entre os parágrafos aumenta o grau de legibilidade da mensagem e ajuda o usuário a manter, na sua mente, os blocos de informação devidamente separados.

Espaçamento horizontal do texto - MARTIN (1992) refere que: os parágrafos devem começar sempre por uma palavra indentada para que o usuário se aperceba, claramente, do início e do fim dos mesmos; em vez de texto em prosa contínua, devem ser

utilizadas diversas indentações e espaçamentos entre os blocos de informação de forma a aumentar a legibilidade do documento; o alinhamento do texto à esquerda deve ser preferido relativamente a qualquer um dos outros alinhamentos (direita, justificado ou centrado) para maior compreensão da leitura.

Cor - MARTIN (1992) indica que se deve utilizar, preferencialmente, caracteres pretos sobre fundos brancos, pois o contrário - caracteres brancos em fundos pretos - diminui a legibilidade do texto, exceção feita para expressões simples.

A cor é um fator importante a ser considerado nos hiperdocumentos, mas que tem de ser utilizada com cuidado: “a cor pode tornar o texto muito mais atrativo, mas também pode funcionar como um elemento de distração”. NIELSEN (1990:12) acrescenta que “a cor poderá ser uma solução para os problemas que os usuários têm de se recordarem, em textos longos, do local onde previamente leram determinada coisa”.

A diferença entre um programa hipermídia e um livro está em como este último é arrumado linearmente, representando um único caminho através de tópicos ou capítulos. Além disso, há muitos caminhos possíveis em estruturas onde as informações estão referenciadas por associação. A hipermídia pode combinar ambas as estruturas organizacionais, hierárquicas e associativas, como mencionado anteriormente. As características que dizem respeito à estruturação associativa da hipermídia são: uma rede de objetos de informação reunidos como nós; um conjunto de ligações (*links*) que criam relações entre os nós de informação.

Do ponto de vista da interação multimídia, é confortante saber que novos dispositivos de entrada (*hardware*) estão constantemente sendo desenvolvidos. Além da invenção e do desenvolvimento dessa tecnologia de dispositivos de entrada é importante considerar o uso apropriado desses diferentes dispositivos e o *software* que suporta múltiplos dispositivos de entrada dentro de uma única aplicação.

A comunicação do computador com os usuários deve levar em consideração as limitações e características de ambos. A mente humana é capaz de processar informações através dos diversos canais sensitivos. O aprendizado de novos conceitos e a memória associativa são também características da mente humana. Para que o computador se comunique com as pessoas é necessária a utilização de *softwares* sofisticados que favoreçam essa comunicação.

A noção de que o computador pode ser visto como sendo uma mídia através da

qual as pessoas se comunicam vem sendo cada vez mais aceita. Além disso, o computador é usado através de signos, e o projetista propõe signos quando cria um *software*. Essa perspectiva gera um novo campo de pesquisa, o da semiótica computacional, que parece estar de acordo com esse ponto de vista.

É importante salientar ainda dois aspectos. O desenvolvimento (análise, projeto e avaliação) de sistemas hipermídia, hipertextos e multimídia não é tarefa tão trivial quanto se imagina, principalmente quando se tem preocupações quanto à adaptação do sistema às características dos usuários e de suas tarefas. O primeiro aspecto é sobre as contribuições da Ergonomia no desenvolvimento de multimídia. O processo de *design* gráfico das telas também deve estar condizente com os aspectos que podem facilitar a navegação através da memorização de *landmarks* visuais, a utilização de uma *interface* consistente adotando metáforas de cenários, ícones e signos lingüísticos familiares ao repertório de conhecimento e ao mundo real de trabalho do usuário.

É lógico que, para a elaboração de um hipermídia educacional, há quase sempre a necessidade de uma equipe com componentes de várias áreas de conhecimento, como expert em conteúdo, especialistas em desenho interativo, desenho gráfico, um técnico em audiovisuais e um programador.

Na elaboração de *software* educacional, MARTIN (1993:24), realça que:

Gerações de *hardware* de computadores vem se sucedendo, cada uma delas proporcionando mais recursos para que o uso do computador através do *software* possa ser feito de forma mais sofisticada. Os computadores na Educação podem ser considerados como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, ou usados para a alfabetização em informática.

### 2.3.1 Objetivos de Projeto de Hipermídias

Conforme as indicações de CYBIS & HEEMANN (1996), existem alguns objetivos proeminentes no projeto de documentos Hipermídias:

- tornar a informação prontamente acessível;
- tornar os caminhos de informação mais óbvios;
- informar e guiar usuários através de um corpo complexo de informações

ligadas;

- tornar os sistemas compreensíveis para as pessoas .

### 2.3.2 A Usabilidade da Hipermissão

CYBIS & HEEMANN (1996), explicam que as *interfaces* têm geralmente de fazer um balanço entre a necessidade de tornar uma grande quantidade de informações disponível através de caminhos de múltiplos acessos e manter a orientação do usuário de modo que ele saiba onde ela está no programa e o que ele pode fazer no contexto atual.

De acordo com CYBIS & HEEMANN (1996), o conceito de usabilidade pode ser descrito segundo um conjunto de qualidades específicas como: fácil de aprender; eficiente de usar; fácil de lembrar; poucos erros; agradável.

### 2.3.3 Métodos de Projeto para o Desenvolvimento em Hipermissão

Segundo CYBIS & HEEMANN (1996), diferentemente dos modelos de referência, os métodos de projeto para o desenvolvimento de aplicações hipermissão estão preocupados com a modelagem conceitual do domínio da aplicação. Em algumas referências, estes são chamados de modelos de autoria.

Este trabalho preferiu utilizar o termo “método de projeto” pois além de apresentarem recursos para a construção de um modelo, eles apresentam “como” construir o modelo, apontando as tarefas a serem realizadas para a sua construção.

## 2.5 Conclusão

Os sistemas hipermissão têm um potencial e fantástico nível de comunicação, com as atuais autorias para hipermissão e com os níveis atuais de desenvolvimento da Internet, da multimissão na educação e com o uso maciço de hipertexto e *hyperlinks*, vem mostrando que as idéias iniciais poderão integrar ao acesso rápido a grande quantidade de informação e que o hipertexto não precisa realmente envolver um conjunto completamente desenvolvido de características. É possível utilizar um pequeno número de idéias de hipertexto e integrá-las em outro sistemas de computador sem fazê-los completos sistemas de hipertexto.

O capítulo seguinte demonstra os tipos de sistemas de autoria.



## CAPÍTULO III: SISTEMAS DE AUTORIA

*“A mais perigosa de todas as ilusões é de que há apenas uma realidade”*

(Paul Watzlawick)

### 3.1 Introdução

Os primeiros sistemas de produção de documentos começaram a surgir nos anos 60. Eles eram simplesmente extensões para programar ferramentas de edição, basicamente formatadores em baixo nível. Formatadores são programas que podem interpretar comandos embutidos dentro do texto. Por exemplo, o comando “.ce” pode ser inserido em um texto e, quando este é processado pelo formatador de documento, o comando “.ce” faz com que a próxima linha do texto seja centralizado na página. Nos últimos trinta anos, formatadores têm evoluído e se diversificado para um alto grau de sofisticação. Os comandos foram aprimorados para obter vantagens de possibilidades oferecidas por novas gerações de tecnologia de impressão e para manejar elementos não textuais em documentos complexos (RADA, 1995).

Em um sistema de produção de documentos baseados em um formatador, a entrada e a atualização da descrição do documento são organizados por um editor separado, o qual pode submeter o documento formatador. Um desenvolvimento deste processo foi combinado as funções do editor e do formatador para produzir formatadores-editores, precursores dos processadores de textos. Baseados inicialmente no uso de telas gráficas para mostrar uma imagem correspondendo ao que seria produzido em uma impressora laser, a maioria dos processadores de texto de hoje exibem a abordagem “*What You See Is What You Get* – WYSIWYG” (O que você vê é o que você tem) para a produção de documentos. Um comando para um sistema WYSIWYG é interpretado imediatamente (centralizar uma linha imediatamente centralizar a linha na tela). Por exemplo, um comando para centralizar nunca é visível explicitamente no texto.

Havendo seguido o caminho, a partir de uma *interface* que apresenta somente texto claro que um *WYSIWYG*, que dinamicamente apresenta o *layout* físico da informação, os desenvolvedores das ferramentas de autoria deram o próximo passo no oferecimento de ligações dinâmicas. Em um documento tradicional, uma ligação para outra parte do

documento deve ser seguida manualmente, mas, em um sistema de Hipertexto, esta ligação é definida pelo autor e, então, o leitor pode apontar para a ligação e o computador a seguirá.

O Intermédia foi desenvolvido no meio dos anos 80 na *Brown University Institute for Research in Information and Scholarship* (Instituto para Pesquisas em Informação e Ensino da Universidade de Brown). Um documento é criado com o Intermédia em um ambiente de manipulação direta. As ações de recortar e colar podem ser feitas de um aplicativo para a outro e as ligações podem ser criadas entre quaisquer dois blocos. Um bloco é definido como qualquer material que o usuário seleciona dentro do documento. Uma seleção fornece a fonte de uma ligação e outra seleção determina o bloco de destino. Uma ligação bi-direcional é criada a qual pode, então, ser seguida em qualquer direção por escolha do usuário. O Intermedia suporta a criação de gráficos e animações. Caminhos podem também ser definidos como uma seqüência de ligações (RADA, 1995).

O primeiro produto de autoria de Hipertexto popular para computador pessoal foi o *HyperCard*. Ele apresenta informação em cartões e vários cartões podem aparecer na tela ao mesmo tempo. Ícones e botões podem ser inseridos em um cartão para ligar o botão a outro cartão. A ligação entre dois cartões em uma pilha é criada entrando no modo ligação, definindo um botão em um cartão e, então, apontando para o outro cartão. O significado de uma ligação pode ser estendido além de “ir para aquele cartão” adicionando um procedimento para a descrição da ligação. Por exemplo, autores normalmente especificam que, indo de um cartão para o outro, o leitor deveria ver um enfraquecimento do cartão fonte e um escurecimento do cartão destino.

Com a evolução dos sistemas operacionais, principalmente o MAC do *Macintosh* e *Windows* para os PCs, aliado ao desenvolvimento dos *hardwares*, o aparecimento e a popularização do *CD ROM*, dos sistemas de som para computadores, das placas de vídeo de alta resolução e agora com o DVD – *Digital Versatile Disk* (Disco Digital Versátil), abriram-se novas perspectivas para os desenvolvedores.

Há hoje uma grande variedade de ferramentas de autoria para a criação de Hipermídia, sendo que cada uma delas proporciona diferentes implementações, o que resultará para o usuário da Hipermídia em diferentes graus de interatividade (BUGAY, 1997).

Por exemplo, o *Power Point*, que faz parte do pacote *Office* da *Microsoft*, é muito utilizado para apresentação em aulas, palestras, seminários, etc., que permite a criação de *slides Show* (efeitos, sons, apresentação de filmes e de Hipertexto). Trata-se de uma

ferramenta de autoria com uma *interface* muito fácil de usar e não requer programação adicional, o que pode ao mesmo tempo ser interessante para criadores de hipermídia com pouca intimidade com programação e um grande limitante, pois o desenvolvedor fica restrito aos efeitos pré-programados.

Com a panacéia da Internet nos anos 90, hoje as ferramentas de autoria estão voltadas para criação de hipermídia adequadas a esse ambiente. Dentre as grandes variedades de ferramentas de autoria mais utilizadas atualmente pode-se destacar o *Adobe Acrobat*, o *Toolbook* da *Asymetrix*, o *Authorware* e o *Director* da *Macromedia*.

### 3.2 *Adobe Acrobat*

Segundo SIEGEL (1996), em 1993, a *Adobe Systems* apresentou o *Portable Document Format* – PDF (Documento de Formato Portável) como uma maneira de distribuir eletronicamente documentos totalmente formatados, com qualidade de impressão. O PDF está agora na WEB, ganhando rapidamente a posição de um poderoso complemento ou uma alternativa para o HTML.

O formato PDF vem ganhando adeptos nos terrenos domésticos e empresarial. O maior desafio enfrentado hoje pelas grandes empresas é a maneira pela qual sua documentação (de qualquer tipo) será distribuída e acessada, considerando-se que a quantidade de papéis e de documentos cresce o tempo todo e a disponibilização dessas informações de forma rápida e abrangente é cada vez mais importante.

Os principais pontos envolvidos na hora de uma boa escolha serão: as possibilidades de distribuição (Internet, Intranet, *CD-ROM*, ou Redes Corporativas), a facilidade da consulta, a fidelidade do documento em relação ao original, a possibilidade de proteção por senhas, a características multiplataforma, o tamanho dos arquivos gerados, a facilidade de manutenção e o custo com licenciamento dos *softwares* necessários para a rede de consulta/distribuição (ADOBE, 1999).

De acordo com SIEGEL (1996), o PDF é essencialmente uma forma composta e especial de PostScrip – a linguagem enviada pelos computadores, através do cabo, para vários tipos de impressora. Diretamente da HTML, o PostScrip é uma linguagem de descrição de página que oferece um total controle gráfico para páginas de tamanho fixo. Os *designers* têm o mesmo controle sobre o PDF que têm sobre o papel, mas com muitas características

interativas da HTML. Como é em grande parte vetorial, o PDF é independente da resolução ou escalonável (de tamanho variável). Em uma página PDF, pode-se ampliar (utilizar o recurso do zoom) com qualquer incremento até 800% ou visualizar em um tamanho menor que o verdadeiro com excelente fidelidade ao *design*.

Os PDFs são arquivos que podem ser criados, basicamente, de duas maneiras: a partir do arquivo de qualquer aplicação que possua o comando de impressão ou através de *scanner*, para converter papel para o formato eletrônico. O *layout* fiel é ponto passivo. Como no mundo digital tamanho é documento, os PDFs possuem vantagem de serem arquivos muito pequenos, além de poderem ser visualizados em diferentes sistemas operacionais, como MAC OS, *Windows* NT e 95, OS/2, UNIX.

Quanto à navegação, é possível implementar *hyperlinks* nas páginas ou criar os *bookmarks*, que funcionam como árvores com hierarquias de informações. Um clique em qualquer um dos tópicos relacionados na árvore remete imediatamente ao assunto procurado, quer seja ele outro PDF ou um URL. Pode-se também mostrar filmes em AVI ou QuickTime, bem como implementar botões com comportamento e elementos de som e navegação que, para muitos, se aproximam da multimídia. Se a questão for encontrar um termo, uma expressão ou até mesmo uma data, isso pode ser realizado.

De fato, o uso crescente dos PDFs tem sido grande e pode ser facilmente observado na Internet, principalmente em casos onde se exige fidelidade aos originais. Muitas publicações já são distribuídas em PDF. Os CDs de muitos *softwares* e games trazem seus manuais neste formato e basta digitar PDF em qualquer sistema de busca disponível na Web para se ter uma idéia quantitativa do crescimento dessa tecnologia. Isso tem mostrado o PDF como padrão na distribuição dinâmica de documentos.

Manuais técnicos e de procedimentos, documentos ISSO, catálogos, livros, apostilas, ciclos de revisão *on-line* e *clipping* eletrônicos são apenas alguns dos exemplos de uso dos PDFs na transformação de documentos inertes em publicações eletrônicas e pesquisáveis onde se pode achar uma informação em segundos ocupando pouco espaço do seu disco.

Na verdade, o benefício medido será diretamente à quantidade de papel economizado a cada ano e à rapidez com que seus usuários acessarão qualquer informação relevante ao trabalho do dia-a-dia, bem como à facilidade de distribuir essas informações por mídias dinâmicas e alcançando um alvo final tão amplo quanto seu plano de divulgação

previu, com a robustez de um sistema barato e eficiente. Pode-se afirmar com certeza que existem hoje muitas empresas economizando milhares e até milhões de dólares por ano, com uso dos PDFs na mais diversas finalidades (ADOBE, 1999).

### 3.3 *Authorware*

Instrutores, educadores, desenvolvedores de multimídia e projetistas da Web em todo o mundo usam o *Authoware Interactive Studio* para criar e lançar aplicativos multimídia e educativos. O aprendizado e o treinamento interativo com animação, som, imagens gráficas, texto e técnicas práticas podem proporcionar um resultado melhor a custo menor do que o do treinamento baseado em leitura ou em aprendizado em sala de aula (MACROMEDIA, 1999). Para criar material de curso para Web com situações realistas do produto e recursos de som, catálogos em CD com atualização de preços *on-line*, *sites* da Web educativos, quiosques conectados a bancos de dados e título para consulta em hipermídia, o *Authorware 4 Interactive Studio* apresenta importantes avanços em facilidade de uso, integração de ferramentas, produtividade, extensibilidade, transmissão em Intranet e Internet e conectividade de banco de dados. O resultado é a simplificação de seu processo de criação e um acesso rápido e universal para seus funcionários, alunos e clientes.

O *Authorware 4 Interactive Studio* é na verdade um pacote de *softwares*, incluindo:

*Backstage™ Internet Studio™ 2 Enterprise Edition* para *Windows* a ferramenta visual de criação de *sites* para Web com recursos de banco de dados. Ela combina a criação WYSIWYG com 16 objetos dinâmicos no lado do servidor para construir rapidamente Intranets, *sites* comerciais e os principais aplicativos de negócios.

*Macromedia xRes™ 3*, possibilita criar e modificar imagens para os aplicativos da Web usando URLs incorporados, GIF transparente e JPEG progressivo; arrastes e solte entre os principais programas gráficos e publique imagens de alta resolução na Web usando o *Shockwave*.

*SoundEdit™ 16*, a principal ferramentas para produção de áudio em *desktop* no *Macintosh*, é um editor de som de 16 bits e 44 kHz, capaz de criar trilhas sonoras com qualidade de CD em várias faixas sem *hardwares* adicional.

*Sound Forge XP* da *Sonic Foundry*, o editor de som de 16 bits para *Windows*, que

grava, edita mixa e manipula arquivos de áudio para uso em produções multimídia.

*Solis Pathhway MV*, apresenta um controle de personalização centralizado para aplicação e administração de cursos. *Authorware* para *Windows* baseados em computadores e na Web.

Ele permite ainda o gerenciamento de mídias como desejar. Permite importá-las para o *Authorware*, armazenando-as em bibliotecas ou mantendo-as externamente para obter o máximo de flexibilidade e velocidade na criação. A grande facilidade do uso do *Authorware* são os modelos pré-configurados para a maioria dos aplicativos de cursos educativos e para iniciar rapidamente o seu projeto. Outra grande vantagem do *Authorware* é desenvolver e distribuir um único arquivo para reprodução no *Windows* e *Macintosh*, esteja ele em CD, reproduzido em uma Intranet ou na Internet. Economiza tempo de criação e espaço de armazenamento na mídia de reprodução. Entre outras vantagens do uso do *Authorware*, pode-se destacar (MACROMEDIA, 1999):

a) *Authorware* facilita a criação de aplicativos interativos em multimídia por pessoas que não sejam programadores, bastando colocar em um fluxograma em vez de programá-los.

b) Os ícones do *Authorware* definem a estrutura lógica de um aplicativo, como o que acontece quando um aluno responde escolhendo uma opção e clicando um botão. Os ícones também controlam texto, imagens gráficas, animações som e vídeo.

c) Com o suporte para controle *ActiveX*, não há limites para novos recursos. Por exemplo, com um controle atual do *ActiveX*, os aplicativos do *Authorware* podem tornar-se navegadores da Web, executando páginas HTML.

d) Ele localiza, visualiza e gerência vínculos para mídia externa, incluindo animação, som e vídeo digital, usando o *Media Browser* externo. Move elementos de mídia sem interromper os seus vínculos com aplicativos. A mídia com vínculo externo é armazenado em seu formato original.

e) Permite ainda usar os novos recursos com a extensibilidade expandida do *Authorware*, como *Sprite*, *Scripting* e *Transition Xtras* ao fluxograma como ícones personalizando para acesso a arquivos, tratamento de texto, QuickDraw 3D e suporte a VRML.

### 3.4 Director

Historicamente, o *Director* sempre foi acima de tudo um programa de animação 2D. Ele permite criar objetos 2D e anima-los no *Stage* (Palco). Além de ser um programa de animação 2D, é um dos programas de autoria mais forte que existe (STEINHAUER, 1997).

Segundo BIZZOTTO (1998), o *Director* utiliza uma metáfora facilmente compreendida por todos: o desenvolvimento de um filme. Desta forma, todos os componentes do *software* são análogos àqueles necessários para a criação de um filme. Evidentemente, não é necessário ser um diretor de cinema para entender como o *Director* funciona.

O *Director 6.5 Multimedia Studio* oferece poder, produtividade e compatibilidade para a produção de multimídia e Web. Ele permite a produção visual rápida de aplicações interativas para reprodução em plataformas universalmente aceitas, incluindo *Shockwave* e *Java* para Web, *Shocked* CDs (CD híbrido/aplicações para a Web) e *CD/DVD-ROM* para *Windows* e *Macintosh*. Importa a maioria dos formatos padrões, incluindo *PowerPoint*, *QuickTime*, *AVI*, ilustrações e sons para criar um rico conteúdo interativo. Tanto iniciantes quanto programadores experientes podem entender a capacidade do *Director* através de comportamentos *drag-and-drop* (arrastar e soltar), Lingo (a linguagem de *scrip* dentro do *Director*), C, C++ e *JavaScript*. O *Director 6.5* inclui ferramentas para criar e editar elementos interativos, animações, tutoriais, aplicações de entretenimento, jogos na Web e outros (MACROMEDIA, 1999).

Tal como o *Authorware*, o *Director 6.5 Multimedia Studio* é também um pacote de *softwares*, incluindo:

#### a) *Director 6.5*

Combina e sincroniza textos, ilustrações, animações, vídeo digital e som. Adiciona interatividade facilmente usando comportamentos *drag-and-drop* (arraste e solte) e otimiza os arquivos para reprodução nas mais conhecidas plataformas, como *Windows*, *Macintosh* e *Java*.

#### c) *Extreme 3D*

Permite criar desde modelagens em 3D e animações até retoques finais e geração de saída. Suas funções avançadas incluem metformas e ponto de luz visíveis.

#### d) *Macromedia xRes*

Cria e prepara imagens para o seu *Web Site* com URLs incorporados, GIFs transparentes e JPEGs progressivos. Proporciona *drag-and-drop* (arraste e solte) de elementos entre os mais importantes programas gráficos como *FreeHand* e *Photoshop*.

#### e) **Áudio**

*SoundEdit16<sup>TM</sup>* é o mais conhecido editor de sons para *Macintosh* de 16 bit e 44 kHz para a criação de sons com qualidade de CD sem equipamentos adicionais. O editor de sons do *Windows*, o *Forge XP<sup>TM</sup>* de 16 bit, permite gravar, editar, mixar e manipular arquivos de áudio para uso em projetos.

Entre outras vantagens do *Director 6.5 Multimedia Studio*, pode-se destacar (MACROMEDIA, 1999):

a) Compatibilidade entre plataforma ainda maior; pode-se salvar criações como *Projector*, *Shockwave* ou *Java appet*.

b) *Director* Scorre contém objetos *sprite*, múltiplas visualizações com *zoom* e 120 canais *sprite*.

c) Diminui a dependência entre a Internet e o *desktop*, criando *Shocked* CDs (CDs híbridos/DVD + aplicações na Internet) para a atualização contínua de *Cd-roms* através da Web.

d) Cria ilustrações e animações em 2D e 3D, bem como áudio de alta qualidade com *Macromedia xRes*, *Extreme 3D*, *SoundEdit 16* ou *Sound Forge XP*.

e) Utiliza o *Behavior Inspector* para criar rapidamente comportamento *drag-and-drop* (arraste e solte) sem o uso do *scripting*.

O *Director 6.5 Multimedia Studio* tem funções, como compatibilidade com arquivos do *Macromedia Flash* e *QuickTime 3* e oferece maior acesso às últimas tecnologias para multimídia e produção para Web. Gera HTML facilmente como o *Aftershock 2*, que já vem incluindo, independente do sistema ou da configuração do *browser*. É muito simples criar cursores de sistemas animados e em cores, alterar o tamanho de qualquer *bitmap* automaticamente e criar máscaras para cursores de *pixels* 16x16 e 32x32. Pode ainda gerar saída para filmes em *Java* sem que o usuário precise ser um especialista. Não necessita de *plug-ins*, o que é apropriado para jogos e anúncios na Web. (BIZZOTTO, 1998:07).



### 3.5 ToolBook

É uma ferramenta de autoria para o desenvolvimento de aplicações multimídia, catálogos, apresentações, quiosques, jogos e treinamento, utilizando som, animação vídeo, gráficos e outros efeitos especiais, sendo distribuídos em *CD-ROM*, disquetes, Internet, Intranets ou rede local. Agora o *ToolBook II* é 32 bits e suporta tecnologia MMX. Possui um número maior de amostras e novos objetos em catálogos (ASYMETRIX, 1999).

Segundo BUGAY (1997), o *ToolBook* foi desenvolvido baseado no conceito de livro, ou seja, quando o leitor for usar sua multimídia terá uma forte sensação de estar manipulando um livro muito especial. Imagine estar lendo um livro sobre História do Brasil onde, na primeira página, junto ao texto sobre a expedição de Pedro Alvares Cabral, tenha um botão que, ao clicar, mostre um mapa animado do caminho das caravelas.

O programa foi desenvolvido em ambiente *Windows*, baseado em objetos com uma linguagem de programação e eventos denominada *OpenScrip*, muito semelhante ao *Visual Basic*. Cada objeto inserido na página contém propriedades que podem ser acessadas diretamente ou através desta linguagem.

Entre outras vantagens, pode-se destacar (ASYMETRIX, 1999):

- a) As possibilidades são quase ilimitadas com o poder de programação do *OpenScrip* e é possível realizar as tarefas mais complexas.
- b) *ToolBook* vem com uma série de *templates* e catálogos pré-programados de objetos para ajudar a criação do projeto imediatamente.
- c) Permite distribuir seus aplicativos em HTML, *Java*, redes locais, *CD-ROM* ou em qualquer combinação destas formas.
- d) Possui uma ampla gama de ferramentas, incluindo editores de imagens, áudio e vídeo para ajudar o usuário na sua criação.

### 3.6 As Mídias

Independente do destino da aplicação a ser desenvolvida e da ferramenta de autoria, as diversas formas de mídia que serão usadas, tais como fotos, desenhos, sons, vídeos e animações, devem ser adequadas.

A obtenção destas mídias, sua preparação e o formato a utilizar devem estar adequados à forma e ao equipamento (*hardware*) a que será vinculado o aplicativo. É importante verificar se o formato de digitalização da imagem, do vídeo ou do áudio são suportados pela ferramenta de autoria e se os mesmos apresentam resolução e qualidade adequadas.

De acordo com CÔRTEZ (1997), quanto à utilização de mídias fornecidas por terceiros, deve-se ficar atento se as mesmas podem ser distribuídas livremente em qualquer tipo de produção. Existem *CDs* cujas imagens podem ser utilizadas apenas em publicações impressas, não sendo autorizado o seu uso em outros tipos de publicações.

### 3.7 Conclusões

As empresas desenvolvedoras de *softwares* vêm apostando na criação e no desenvolvimento de novas ferramentas de autoria, dando uma ênfase especial a Internet. As atuais ferramentas permitem criar hipermídias que podem tanto ser distribuídas em *CDs* ou em páginas da Internet.

As novas ferramentas de autoria estão disponibilizando ambientes de desenvolvimento mais amigáveis além de incorporação de novas técnicas de compressão de áudio e vídeo, o que permite colocar imagens, vídeos e sons de alta qualidade nas hipermídias. Novas ferramentas de realidade virtual vem sendo desenvolvidas e já permitem, ainda que de forma incipiente, explorar o enorme potencial do uso de realidade virtual em aplicações hipermídia.

## **CAPÍTULO IV: A METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DE HIPERMÍDIAS**

*“Existe algo mais importante do que a lógica: é a imaginação”*

(Alfred Hitchcock)

### **4.1 Introdução**

As aplicações hipermídia assumiram um papel de destaque inquestionável nestes últimos anos, quer no âmbito comercial, quer no instrucional. O desenvolvimento de *hardware* causado pela crescente evolução dos micro-computadores, bem como dos *softwares* de autoria de hipermídia, proporcionou situações antes nem imaginadas: o cotidiano está inundado de ferramentas hipermídia como o caixa eletrônico de um banco, os quiosques de informações existentes nos “*shopping centers*”, aeroportos, e balcões de informações turísticas (BUGAY, 1998).

O passo mais importante no processo de criação é o planejamento. Portanto o desenvolvimento de uma hipermídia, independente do seu uso e da ferramenta de autoria utilizada em sua criação, deve seguir uma metodologia para seu desenvolvimento. Essa metodologia pode sofrer variações em função do porte do empreendimento, do tipo de aplicação, do grupo desenvolvedor e demais fatores importantes.

### **4.2 Da Metodologia**

A metodologia proposta para a criação do protótipo baseia-se na compilação dos métodos utilizados nos aplicativos descritos no capítulo 3, os quais traçaram a base para criação de hipermídia. As diversas etapas da metodologia proposta para a criação de hipermídia, descritas a seguir, foram perseguidas na criação do protótipo para tomar possível a avaliação de cada um destes passos.

#### **4.2.1 Definindo o Aplicativo**

A definição do tema pode se dar por necessidade específica de alguma área baseada em pesquisa de mercado (no caso de empreendimentos comerciais) ou simplesmente pela iniciativa ou vontade do autor. (BUGAY, 1998)

#### 4.2.2 Definindo a Equipe

As primeiras criações na área de hipermídia eram geralmente elaboradas por profissionais da área de informática que dominavam alguma ferramenta de autoria, por algum especialista em um determinado assunto que aprendia uma destas ferramenta ou da associação com alguém da área de informática para criar a aplicação de sua área de conhecimento.

Com o desenvolvimento da criação das hipermídias, principalmente no âmbito comercial, verificou-se a necessidade da formação de equipes multi-disciplinares para a melhoria da qualidade e o cumprimento dos prazos de criação. A constituição e o perfil destas equipes pode variar dependendo do tipo de aplicativo que se está desenvolvendo. Por exemplo, para criação de uma aplicação hipermídia destinada ao ensino do uso de um determinado *software* seriam necessários, no mínimo:

- especialista no conteúdo da hipermídia;
- roteirista;
- especialista na ferramenta de autoria;
- *designer* gráfico;
- especialista em sons;
- especialista em vídeo;
- especialista em pedagogia;
- consultorias complementares.

O especialista no conteúdo será o responsável pela pesquisa e definição do conteúdo, para depois, em conjunto como roteirista, definir o conteúdo e a forma de apresentação de cada parte da hipermídia. A participação do *designer*, do especialista em pedagogia e do especialista na ferramenta de autoria na elaboração do roteiro, pode poupar, no futuro, a necessidade de o trabalho ser refeito.

O *designer* gráfico ajuda na definição do *layout* das telas, das cores, da tipografia e dos demais elementos gráficos que irão compor sua aplicação. Deve-se lembrar que a imagem é o que vende e não adianta um produto de excelente conteúdo ser apresentado com uma *interface* mal elaborada e difícil de visualizar. Muitas vezes produtos com pouco conteúdo

conquistam os usuários devido ao bom gosto da *interface* e facilidade de uso, uma vez que o ser humano responde muito aos efeitos visuais e sonoros; preferimos ver uma imagem, escutar um som a ler um texto e é neste sentido que a ajuda de um bom *designer* pode ser muito útil. Com o desenvolvimento de hipermídias e da Internet, muitos *designers* especializaram-se no uso conjunto das diversas mídias, desvinculando a imagem do *designer* das imagens estáticas e ampliando seu trabalho nas áreas de animações, vídeo e som.

O especialista da ferramenta de autoria, que geralmente é um analista de sistemas, em função das características do *software* que será utilizado, tem a incumbência de adaptar o roteiro (que contém a idéia do aplicativo) às limitações ou possibilidades impostas pela ferramenta de autoria, o que pode, em alguns casos, estabelecer limites a criatividade do *designer* e dos demais membros da equipe.

A figura do especialista em sons pode, na verdade, ser a terceirização deste serviço, pois depende de músicos para a criação das trilhas musicais e de sonoplastas para a criação de efeitos sonoros, além da necessidade de equipamentos sofisticados e caros para a gravação e edição dos sons e temas musicais.

Para aplicações que utilizem vídeos, documentários gravados e vinhetas, será necessário um especialista em vídeo ou também a terceirização destes serviços (geralmente a melhor solução), uma vez que aqui também o custo dos equipamentos empregados e da equipe (com alto grau de especialização) são muito elevados. Estes serviços são geralmente desenvolvidos em equipes compostas de câmeras, iluminadores, auxiliares, editores de vídeo, animadores de efeitos especiais, etc. No caso do uso de animações, existe hoje disponível uma ampla gama de *softwares* específicos para criação de animações em 2D e 3D, além da possibilidade do uso da animação convencional em celulóide.

Para hipermídia de carácter educativo, ou que se destine a treinamento específico, o uso de um pedagogo na equipe toma-se indispensável.

Membros adicionais com funções esporádicas podem ser necessários por curtos períodos de tempo, como os serviços de uma acessória jurídica para a obtenção de direitos autorais de propriedades de terceiros que serão utilizadas na aplicação; um especialista em ergonomia de *software*, para validação das *interfaces* da hipermídia; os serviços da empresa que irá prensar as cópias; a gráfica que irá imprimir os manuais e embalagens, etc. (BUGAY, 1998)

### 4.2.3 Desenvolvimento da Aplicação

Após a definição e a formação da equipe, o coordenador do projeto deverá organizar uma reunião com todos os membros para revisar o conteúdo inicial da proposta e elaborar o plano de trabalho, levando em consideração os seguintes pontos:

- validação da idéia e do conteúdo inicial;
- definição clara de quem será o público alvo de sua aplicação;
- definição do que se deseja apresentar e qual será a metáfora usada para a aplicação (em função do público alvo). Lembre-se da importância de adequar a metáfora ao perfil dos usuários (idade, condição social, etc.);
- definição da ferramenta de autoria, caso ainda não tenha acontecido;
- definição da linha ergonômica do aplicativo com a presença de um especialista em ergonomia de *software*. Desta forma, será possível criar *interfaces* funcionais e principalmente intuitivas, aliadas a criatividade imposta pelo *designer* e demais membros da equipe;
- elaboração dos cronogramas geral e parciais para cada etapa;
- definição clara das etapas pelo coordenador do projeto, sua composição, prazos e o responsável por cada uma delas;
- os serviços terceirizados também deve ter um cronograma, o qual deverá fazer parte do contrato com a empresa que vai prestar o serviço. O acompanhamento destes contratos geralmente é responsabilidade do próprio coordenador do projeto;
- verificação dos “direitos autorais” de todo material que for utilizar para evitar problemas judiciais quando da comercialização do produto. Lembre-se que são relativos a textos, imagens, músicas, sons, vídeos e outros. É recomendável utilizar-se de uma acessória jurídica especializada para obtenção das licenças e a autorizações dos detentores destes direitos. (BUGAY, 1998)

O grande desafio da figura do coordenador é mediar as divergências que ocorrem devido aos diferentes enfoques que cada componente da equipe dá ao produto, pois cada um deles tende a criar o aplicativo dando ênfase a sua especialidade (a sua cara). Principalmente na fase inicial do processo, o coordenador deve proporcionar reuniões frequentes, utilizando metodologias de criação tal como *Brainstorm* ou outra qualquer, onde deverá atuar como fomentador e mediador das discussões, pois a partir delas é que será aprimorada a qualidade final do produto. É importante ressaltar que isto só funciona na etapa inicial, pois quando o

produto já está em elaboração, novas idéias, por melhores que sejam, geralmente resultam em aumento de custo do produto final e não cumprimento dos prazos. Portanto, é fundamental que logo após formada a equipe ocorram discussões exaustivas para uma boa definição inicial do produto.

#### **4.2.3.1 A Criação de Animações e Filmes**

De acordo com MAESTRI (1996), fazer um filme ou uma animação que tenha alguns minutos pode alocar várias semanas de esforços em tempo integral para completar a tarefa. Como um filme consome tanto tempo é necessário planejamento, disciplina e compromisso, porém as recompensas podem ser incríveis.

#### **4.2.3.2 Por que Fazer um Filme?**

Fazer um filme não apenas permite que se conte uma história, é necessário que se compreenda o processo como um todo. Criar um filme, pode ser surrealista, divertido, louco, indecente ou cheio de ações, conforme se quiser.

#### **4.2.3.3 Criando Personagens e uma História**

O primeiro passo para fazer um filme é, de fato, decidir sobre o que será o filme e então criar um roteiro. Este, é uma história contada com imagens. Segundo FIELD (1995) é como um substantivo: isto é, um roteiro trata de uma pessoa, ou pessoas, num lugar, ou lugares, vivendo a sua “coisa”, é a ação.

Esses elementos são expressos dramaticamente dentro de uma estrutura sempre bem definida com início (apresentação da história), meio (confrontação) e fim (resolução), geralmente com dois pontos de virada da história: o primeiro próximo ao final do início, onde algum fato marcante leva os personagens principais ao confronto e desenvolve toda a ação e um outro ponto de virada, no final do meio, onde determinados fatos levam os personagens à solução do drama (FIELD 1995).

O filme é baseado em dois elementos: a história e os personagens. Ambos são importantes e um tende a influenciar o outro. Não há história sem personagens para habitá-la e não há personagens sem uma história para mostrar exatamente o que eles fazem.

Esta síndrome “do ovo e da galinha” significa que se deve desenvolver tanto os personagens como a história em paralelo. Ou escolhe-se um personagem com quem se está familiarizado e o coloca em uma situação apropriada ou toma-se uma situação e encontra-se os personagens apropriados. Então, finalmente, se define os personagens e a história de modo que o todo funcione como um filme.

Que tipo de história criar? Há várias possibilidades: uma história simples com um enredo completo que tem início, meio e fim; uma história que é apenas uma coleção de piadas reunidas, como no desenho animado do Papa Léguas; ou uma vinheta ou uma sequência de tomadas selecionadas de um projeto maior. O que quer que seja decidido, lembre-se que qualquer tipo deve ter um conflito entre os personagens, bem como humor e/ou drama.

A história pode ser tão simples como uma criança tentando abrir um pote a prova de crianças ou pode-se transformar esta idéia/ e ter um adulto incapaz de abrir o pote, enquanto a criança, o cachorro e até mesmo um *hamster* de estimação já descobriram como fazê-lo. Como visto, a idéia central de um filme pode ser declarada de forma simples em duas linhas. Esta simples declaração é denominada premissa. Criar uma boa premissa é o primeiro passo para se criar um bom filme. (FIELD, 1995)

#### 4.2.3.4 Desenvolvendo a Premissa

As possibilidades para as premissas são limitadas apenas por sua imaginação. Após defini-la é necessário perguntar algumas questões sérias e objetivas sobre como o filme será feito. No caso de animação, se for uma história sobre um peixe, por exemplo, será preciso animar a água. Se for sobre um barbeiro, pode-se precisar animar cabelos realistas. Pergunte-se se seu programa é capaz de tratar estes tipos de tomadas e os personagens que a premissa exige, caso contrário, talvez, deva-se selecionar outra premissa ou colocá-la em outro cenário.

É também necessário pensar na duração. Algumas histórias não podem ser contadas em três a cinco minutos, embora fica-se surpreso com quanto pode ser colocado neste espaço de tempo. Concentrar-se em um conjunto de personagens e em um conjunto de conflitos é o melhor. Normalmente, quanto mais simples, melhor. Além de determinar a duração, também será preciso materializar a história de modo a saber, em cada momento, a exata sequência de eventos, incluindo o final. Tome a idéia do adulto que não consegue abrir o pote à prova de crianças. A história pode ser desenvolvida como uma série de piadas, com a



criança, o cachorro e o *hamster* abrindo o pote como etapas para levar ao clímax. O clímax pode ser qualquer coisa - talvez o adulto esteja ficando raivoso de frustração ou tenha uma pesada dor de cabeça e sua cabeça explode. Pode-se fazer um final além da imaginação, onde o adulto e seu mundo são contidos dentro de outro imenso pote à prova de crianças. Normalmente, o número de possibilidades para uma história é infinita.

#### 4.2.3.5 Criando *Storyboard*

Após ter uma idéia firme do que se vai tratar a história, é hora de começar a fazer o *storyboard* do filme. Em animação, o *storyboard* é a planta para construir o filme. Assim como não se inicia a construção de uma casa sem uma planta, não se deve fazer um filme sem um *storyboard*. Sempre se deve criá-lo antes de iniciar a animação.

Conceitualmente, um *storyboard* é simples. É um diagrama de cada tomada e ação do filme. É como um estranho híbrido entre um roteiro e uma história em quadrinhos. Muitas produções comerciais usam o roteiro para gerar o *storyboard*, mas nem sempre é a melhor forma de proceder. Se o filme baseia-se fortemente em efeitos visuais – em vez de diálogos, desenvolva o filme visualmente. “Uma figura vale por mil palavras”, assim diz o ditado.

Ao criar um *storyboard*, é melhor pegar um pequeno bloco de papel ou uma pilha de rascunho e esboçar cada tomada, uma por folha. Tendo todas as tomadas em pedaços distintos de papel, pode-se adicionar, excluir ou rearrumar as tomadas com facilidade. Um grande quadro de avisos ou mesmo uma parede permitirá fixar o *storyboard* e ver como funciona a história.

Um *storyboard* não precisa ser um trabalho de arte, pois é estritamente uma ferramenta de visualização para ajudar a ver como será o fluxo do filme, tomada por tomada. Independente da qualidade dos desenhos, os *storyboards* são a única maneira de planejar o filme adequadamente. Sem eles, não se tem idéia de quantas tomadas será preciso para animar, qual será a duração do filme ou que tipos de suportes e cenários terão de ser construídos. Além disto, o *storyboard* é uma das últimas etapas de pré-produção e é muito barato e fácil alterá-lo. Após ter começado a animar, entretanto, qualquer alteração no filme torna-se custosa e leva tempo. (MAESTRI, 1999)

#### 4.2.3.6 Gravando o Diálogo

Certamente não é uma exigência que o filme tenha um diálogo. Muitos dos melhores desenhos animados não tem nenhum diálogo. Se o filme realmente tiver um diálogo, entretanto, será preciso gravar as vozes após estar satisfeito com o roteiro e com o *storyboard*. Na seção de voz, pode-se deixar os atores da voz lerem textualmente o roteiro ou deixá-los improvisar algumas cenas para se obter uma leitura mais inspirada. Muitas vezes, bons atores de desenho animado podem dar mais vida ao roteiro do que se pode imaginar.

É sempre uma boa idéia gravar o diálogo em um arquivo de alta qualidade como fita DAT ou diretamente no computador em qualidade de CD. É recomendável o uso de um *mixer* para levar o som a seu computador, pois uma sessão de voz pode produzir diálogo de três ou mais pessoas. Um programa de edição de áudio é necessário para a finalização da trilha sonora e a mixagem dos diálogos, efeitos sonoros e trilha musical.

#### 4.2.3.7 Rolo Leica

Após ter o *storyboard* e o diálogo, é uma boa idéia cortar um rolo Leica, também conhecido como *Animatic*. O que se tem a fazer é digitalizar os desenhos do *storyboard*, colocá-los no computador e temporizá-los para as trilhas do diálogo. O rolo Leica ajudará a refinar ainda mais e a visualizar o filme antes de começar a animação.

Um programa como o *Adobe Premiere* é uma boa alternativa para criar rolos Leica. O procedimento é relativamente direto e os princípios aplicam-se também a outros programas. É necessário um *scanner* ou uma câmera de vídeo com uma placa de captura para colocar os desenhos no computador. Se uma placa de saída de vídeo estiver disponível, pode-se digitalizar as folhas com uma resolução de 640X480 e gravar o produto final em *video tape* ou com uma resolução de 320X240 e reproduzir diretamente no monitor do computador.

Após digitalizar o *storyboard* e gravar os diálogos, deve-se montar os arquivos no *Premiere* com uma base de tempo de 30 fps. Após ter completado todo o diálogo e os painéis do *storyboard*, renderiza-se o rolo Leica e assiste-o. Se for necessário, volta-se e faz-se alterações nas temporizações, cortes ou adiciona-se cenas julgadas necessárias. O rolo Leica completo dará uma idéia da exata duração do filme, bem como da duração de cada tomada.

#### 4.2.3.8 Animação

Após esta preparação pode-se iniciar a animação do filme. Nesta etapa, a tentação é animar todas as tomadas na ordem seqüencial, do começo ao fim. Este método de animação, porém, normalmente não é a melhor forma de aprender. O começo do filme é muito mais importante para o resto do filme, portanto não o anime até que se sinta confortável com os personagens - o que pode levar algum tempo. A primeira tomada a animar deve ser provavelmente uma fácil, mais ou menos no meio do filme. (MAESTRI, 1996)

#### **4.2.3.9 Renderização e Saída**

Terminada a animação, é preciso renderizar e dar saída para filme ou vídeo. O filme pode ter uma excelente aparência, particularmente na tela grande. Infelizmente não se pode dar a alguém uma cópia de 35 mm e pedir que assista ao filme. O vídeo é certamente uma mídia mais prática, embora lhe falte a qualidade do filme. O filme pode também ser produzido para distribuir a animação em *CD-Rom* ou pela Internet. (MAESTRI, 1996)

#### **4.2.3.10 Saída em Vídeo**

A saída em vídeo é a maneira mais comum de animar no computador. Placas de vídeo tem preços razoáveis fazendo delas de longe a forma mais barata de colocar o filme em um formato que as pessoas possam usar. Pode-se, simplesmente enviar o vídeo para um gravador de vídeo doméstico comum, porém com perda da qualidade da imagem. Algumas placas podem gravar em *Betacam* ou formato digital D1 com qualidade *broadcast*, tipicamente os quadros em formato D1, que tem um formato de 720X486 com pixels não quadrados, assim tem-se de configurar a relação do pixel do programa de 3D para 0,9 ao renderizar, pois caso contrário a animação parecerá esticada na horizontal. (MAESTRI, 1996)

#### **4.2.3.11 Saída em Filme**

Para saída em filme deve-se observar alguns procedimentos diferentes do que para vídeo. O filme exige uma resolução muito maior, com 2.048 *pixels* de largura em comparação com as 720 *pixels* do vídeo. Portanto as imagens geradas são muito grandes, o que pode implicar em problemas de armazenamento.

#### 4.2.3.12 Colocando Efeitos Sonoros

Criar bons efeitos sonoros é uma arte em si mesma e se puder pagar um bom engenheiro de som, vale o investimento. Se não estiver orçamento para isto, há um grande número de CDs de efeitos sonoros com uma ampla variedade de sons, desde realistas até para desenhos animados.

Há também muitas ocasiões em que se precisa de efeitos sonoros que não estão em nenhuma coleção e será preciso criá-los do nada. A idéia básica é gravar o som desejado. Por exemplo, se desejar o som de um vidro quebrando, pegue um martelo e despedace algumas garrafas. Lembre-se de que alguns efeitos sonoros normalmente desprezados podem dar um ar bastante realista a sua cena, tais como som do trânsito ao longe, sons de pássaros e outros que podem acrescentar uma sensação de espaço.

Para adicionar a trilha sonora à animação, é necessário usar um programa como o *Adobe Premiere* ou o *Speed Razor*, que permitem colocar a trilha sobre o diálogo e sincronizá-la como vídeo. Outros programas mais sofisticados de edição de áudio em múltiplas trilhas, como o *SAW Plus* para *PC* e o *Deck* para o *Mac*, permitem mixar várias trilhas digitais em tempo real. Após a mixagem do som em uma única trilha que pode ser mono ou estéreo, ela é adicionada e sincronizada ao filme com o *Premiere* ou com um recurso de pós-produção, dependendo da mídia final da animação. (MAESTRI, 1996)

#### 4.2.4 Hipermídia para Ensino

No caso de hipermídias voltadas ao ensino, três pontos essenciais devem ser considerados na resolução da concepção de um hiperdocumento:

- qual grau de liberdade deve-se deixar ao aluno;
- quais estratégias deve-se privilegiar;
- qual estrutura ou organização é necessária dar ao documento.

Para definição de maiores ou menores graus de liberdade, é necessário que o aplicativo tenha um sistema de avaliação do nível de conhecimento do usuário e, em função disto, controle esse grau de liberdade. O uso de sistemas EIAC (Ensino Inteligente Auxiliado por Computador) desenvolvidos com base nos conhecimentos de IA têm se mostrado uma promessa nesta área. Estes sistemas possuem quatro módulos, a saber:

**Módulo Especialista** - contém o conhecimento a ser transmitido (capacidade para responder dúvidas, reconhecer erros, etc.);

**Módulo Modelo do Estudante** - onde é armazenada a quantidade de compreensão do assunto, a estratégia de ensino preferida, os erros cometidos no processo de aprendizagem e estratégias para resolução de problemas;

**Módulo Tutor** - contém estratégias, regras e processos que orientam as interações do sistema com o estudante. Este módulo determina o tipo de problema que o aluno deve resolver num determinado instante, controla e critica o rendimento do aluno, seleciona material de apoio e permite ou não determinados erros;

**Módulo Interface com o Usuário** - encarregado de gerar procedimentos corretos para o estudante, interpretar suas respostas e repassá-las ao sistema. Nesse módulo é importante resolver problemas de compreensão de linguagem natural. (MAESTRI, 1996)

Deve-se ter em mente, acima de tudo, que educar estudantes requer as seguintes tarefas:

- prender sua atenção;
- fornecer-lhes informações;
- testar sua compreensão para ter certeza de que eles entenderam as informações;
- representar e suportar as informações em formas que reforcem conceitos que os estudantes possam não ter entendido.

No contexto da informática educativa, o desafio é propor modos de aplicação desses ambientes que respondam às questões pedagógicas, visto que compõem uma tecnologia de inteligência e, como tal, a hipermídia pedagógica se apresenta como uma nova mídia em evolução, oferecendo-se de uma maneira original para exprimir o pensamento, o modo de organização da informação e o modo de aprendizagem.

Educadores, professores e estudantes conhecem, em maior ou menor grau, os *softwares* educativos e as multimídia, mas muito pouco ou nada de hipermídia. Por isso, a apresentação do conceito de hipermídia aos profissionais e estudantes de educação impõe, como primeiro desafio, a aceitação de que esse ambiente é um modo particular de entender e ter acesso à informação. Entre as maneiras mais tradicionais de ensinar, a informática e a hipermídia se efetuam sobre três aportes tecnológicos familiares: a informática, o audiovisual e o textual.

#### 4.2.5 Finalizando a Aplicação

Durante o desenvolvimento do projeto, existem tendências em alterar algo, acrescentar mais um tópico, uma imagem ou um vídeo para esclarecer melhor determinado item. A função do coordenador do projeto, de definir quais alterações serão implementadas e como o cronograma deverá ser reprogramado para atender os prazos, é fundamental.

Uma vez finalizado o projeto, será gravada a primeira cópia do aplicativo. Esta é a versão *alfa* da aplicação, com uma tiragem bem limitada, que deve ser distribuída entre a própria equipe que participou da elaboração e um grupo seletivo de especialistas, sempre acompanhada de um formulário para avaliação dos itens, onde será verificado:

- conteúdo está adequado à proposta?
- a sequência dos tópicos está adequada?
- a metáfora utilizada está adequada ao público a que se destina?
- a *interface* é agradável visualmente?
- a navegação segue uma sequência lógica e motivadora?
- a integração entre as diferentes mídias é adequada?
- texto utilizado tem tamanho e forma adequada?
- sistema de avaliação, se existir, cobre o conteúdo da aplicação?
- existe um sistema de ajuda adequado?
- as mensagens de erro são claras e permitem ao usuário resolver os problemas?
- as configurações necessárias para usar o aplicativo são fáceis de serem executadas?

executadas?

Acrescente questões apropriadas à aplicação, objetivas, discursivas ou ambos, e utilize um critério de notas. Defina prazos para quem vai efetuar esta avaliação e, após receber os formulários, reúna a equipe para analisar as opiniões coletadas e, os *bugs* encontrados pelos usuários, de forma a definir quais as alterações serão implantadas ainda nesta versão e quais serão deixadas para uma próxima. Uma vez definidas as alterações a implementar, deverá ser estabelecido um novo cronograma e redistribuídas as tarefas. (MAESTRI, 1996)

Concluídas as alterações, será gerada a versão *beta* da aplicação. Estas cópias serão produzidas em maior quantidade e distribuídas à equipe anterior e também a um grupo de pessoas com o perfil do público alvo da aplicação. A avaliação desta etapa é a mais interessante, pois será executada por pessoas a quem realmente se destina o aplicativo. O efeito é geralmente semelhante ao produtor de um filme que recebe a “crítica” dos chamados

“Críticos de Cinema” e a aceitação ou não do “Público”. Geralmente a avaliação da crítica e do público são diferentes, ou seja, o que é considerado bom para a crítica o público não gosta e o que é “campeão de bilheteria”, a crítica é que não gosta. Caso isto ocorra com um aplicativo, devesse ter em mente que o objetivo principal é atingir a um “público alvo” e as suas necessidades e se, este público fez uma boa avaliação da versão *beta*, seguramente terá sido atingido em boa parte o objetivo almejado.

Se o aplicativo tem um cunho comercial, é sempre bom lembrar que não basta um bom produto com boa aceitação do público se não se dispuser de uma boa infra-estrutura de distribuição e venda dos produtos. (MAESTRI, 1996)

### **4.3 Conclusão**

A metodologia proposta para a criação de hipermídia foi baseada na compilação e sistematização de metodologias descritas na bibliografia e ao longo deste trabalho, e que propõe e detalha as diferentes fases da elaboração e suas especificidades, desde a definição do tema até a implementação de um aplicativo.

Todas as propostas foram analisadas, testadas e validadas com a implementação do ambiente hipermídia para o esclarecimento da Síndrome de Down, descrita no próximo capítulo.

## CAPÍTULO V: INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESPECIAL

*Precisamos dividir, mesmo que sejam informações que todos já saibam.”*

(Paulo Coelho)

### 5.1 Informática na Educação Especial

Educação especial ou educação de excepcionais, segundo VALENTE (1991), tem como objetivos (ou deveria ter) os mesmos estabelecidos para a Educação geral, ou seja, proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício da cidadania (Lei Brasileira nº 5692 / 1971).

A educação que deveria ser diferenciada para atender às necessidades de cada indivíduo, de acordo com seu grau de deficiência, anda a reboque e pode ser caracterizada como uma mera versão adocicada da educação geral.

Os indivíduos denominados de excepcionais compõem um vasto grupo de pessoas que, por uma razão ou outra, se distanciam dos padrões de comportamento e desenvolvimento tido como esperados da maioria dos membros do seu grupo social ou referência.

Ainda segundo o autor, o termo excepcional tem sido empregado a pessoas que, como dito antes, se afastam da normalidade. E esses desvios podem ser acima ou abaixo do padrão tido como normal. Os que se situam acima são definidos como superdotados ou talentosos, e os que se situam abaixo, são denominados deficientes por serem portadores de deficiências, sejam elas físicas, auditivas, visuais ou mentais.

- **deficientes auditivos:** aqueles que por terem uma perda de audição acima de 45 (quarenta e cinco) decibéis, na frequência da fala, em ambos os ouvidos, apresentam necessidades especiais a ponto de requererem serviços e/ou auxílios especiais para a educação especial.

- **deficientes físicos:** aqueles que em virtude de limitações na sua capacidade de locomoção, postura ou uso das mãos, ou ainda limitação no vigor, vitalidade e agilidade, têm a sua escolarização comprometida em situações comuns de ensino.

- **deficientes visuais:** aqueles que necessitam do uso do sistema braille, ou



outros sistemas especiais; os chamados cegos e os que lêem material impresso em tipos ampliados, classificados como de visão subnormal.

- **deficientes mentais:** todos aqueles que apresentam um funcionamento intelectual significativamente abaixo da média, evidenciado durante o período de desenvolvimento e associado a déficit no comportamento de adaptação.

Segundo o médico ASSUMPÇÃO (1991), a deficiência mental pode ser dividida em diversas categorias:

- **deficiência mental leve (educáveis):** são crianças com um bom aproveitamento, capazes não só de se tornarem independentes nos cuidados próprios, mas também na possibilidade de se aproveitarem de um aprendizado acadêmico. Correspondem a 75% da população.

- **deficiência mental moderada (treináveis),** são crianças com condições de serem treinadas em atividades simples. Correspondem a 10% da população deficiente.

- **deficiência mental severa (semidependentes):** são crianças que têm condições de serem treinadas para a vida diária, embora necessitem de constante supervisão. Correspondem 10% das estatísticas.

- **deficiência mental profunda:** crianças com total dependência que representam 5% do total da população deficiente.

No que se refere à educação, MAZZOTTA (1993), realça a importância do relacionamento entre as pessoas, de forma a exercerem influências recíprocas. Cada um é mais ou menos educador e mais ou menos educando, o educador será aquele que dá mais do que recebe e o educando, aquele que recebe mais do que dá.

Ainda abordando o aspecto educacional, um dos pontos de maior dificuldade enfrentados por pais e educadores refere-se à decisão sobre a necessidade, conveniência e adequação de realizar-se o atendimento escolar de alunos deficientes mentais educáveis através de educação especial ou mediante ensino regular.

A via comum de ensino, ou ensino regular, consiste nos serviços e recursos geralmente organizados para todos, enquanto que ensino especial é aquela em que o ensino ocorre mediante serviços e auxílios especiais, e que normalmente não estão disponíveis nas situações comuns de educação escolar.

Finalizando, é fundamental que se tenha em mente que a educação de alunos deficientes mentais educáveis pode ocorrer tanto pela via comum quanto pela especial, já que

não é a condição deficiente que por si só define diretamente a conveniência e necessidade de atendimento mediante educação especial. Não existe essa relação direta, deficiente-educação especial, (MAZZOTTA 1993).

Nas decisões sobre educação escolar de deficientes mentais educáveis, é necessário ter em mente que a criança não pode ser vista como o centro de fracassos escolares. É fundamental que se conte com diversos sistemas de ensino: tradicional, alternativo, especial.

Tomando como referência VALENTE (1991), a decisão classe regular x especial deve ser avaliada com critério e cautela. Se as deficiências são leves e se o indivíduo aceitar-se sem maiores dificuldades, a classe regular, constitui a melhor situação educacional. Por outro lado, para os deficientes mais comprometidos, a educação tradicional não satisfaz suas necessidades individuais. Estes são melhores servidos em classes especiais, onde uma metodologia de educação especial é utilizada.

## **5.2 Métodos de Educação Especial**

### **5.2.1 Abordagem Instrucionista**

Metodologia baseada numa proposta de diagnóstico e correção de anormalidades através de um ensino especial denominado instrucionista. Dentro dessa abordagem, a criança é instruída gradativamente, obedecendo às suas limitações e objetivando a melhoria de suas habilidades.

Os métodos da abordagem instrucionista são classificados em três categorias: análise de comportamento, diagnóstico-remediação e análise de tarefas. O conceito subjacente a este métodos é a idéia de corrigir uma deficiência particular.

No tocante às categorias de abordagem instrucionista, o autor descreve-as conceitualmente:

**Método de análise do comportamento** é derivado do princípio da modificação do comportamento. Uma seqüência de passos é determinado, começando com o que o aprendiz consegue fazer e a performance considerada adequada ou não em cada um dos passos sucessivos é reforçada positiva ou negativamente.

**Método diagnóstico-remediação**, método educacional cujo foco de ensino deve ser a própria habilidade deficiente. A abordagem segue uma visão médica e é baseada na idéia de que é possível identificar qual é a deficiência, qual é a maneira mais razoável para atingir a recuperação.

Entretanto, ainda de acordo com VALENTE, esse processo é bastante complicado, pois exige técnicas e instrumentos apropriados. Não se trata apenas identificar a deficiência de ordem intelectual ou sensorial, ele deve fornecer informações sobre o nível e aptidão para o aprendizado e potencial educacional, maturidade social, estilo de aprendizado e possíveis barreiras que impeçam a obtenção de objetivos acadêmicos.

No que se refere aos programas de remediações, eles consistem em recomendações quanto aos materiais e técnicas educacionais baseados no modelo percepto-cognitivo, que difere normalmente dos materiais usados em sala de aula tradicional. Esses programas enfatizam as remediações dos aspectos perceptuais, como meio de superar os aspectos cognitivos.

Retornando a descrição do autor, o **método análise de tarefas**, consiste em analisar determinada tarefa sem termos de habilidades básicas. A instrução inicia-se gradualmente e são introduzidas habilidades mais complexas, até que o aprendiz domine a habilidade original. A proposta descrita acima enfatiza a tarefa a ser executada, elimina o controle do processo de aprendizagem das mãos do professor e do aluno, fazendo com que o ensino seja um mero repassado de conhecimento pré-processado. (VALENTE 1991).

### 5.2.2 Abordagem Construcionista

A abordagem construcionista é a abordagem educacional usada por PAPERT (1986), o aluno constrói o seu próprio aprendizado a partir de ações físicas ou mentais que ele exerce no ambiente onde vive.

Esta abordagem, segundo VALENTE (1991), difere do instrucionismo que enfatiza o ensino e não o aprendizado, e difere do construtivismo que defende o pressuposto de que é possível adquirir conhecimento sem realizar nenhuma ação física ou mental. Portanto, na opinião de VALENTE (1991), o que contribui para a diferença entre essas duas maneiras de construir o conhecimento, é a presença do computador, ou seja, o fato do aprendiz estar construindo algo através da máquina. Quando o aprendiz está interagindo com

o computador, ele está manipulando conceitos e isso contribui para o seu desenvolvimento mental. Sob esta perspectiva, ele está adquirindo conceitos da mesma maneira que ele adquire conceitos quando interage com objetos do seu meio, como observou Piaget, Papert denominou este aprendizado de aprendizado Piagetiano.

Desse modo, na abordagem construcionista, é de suma importância para a criança o ambiente em que ela está inserida e sua ação física ou mental. O ambiente de aprendizado deve ser o mais motivador possível, proporcionando situações que estimulem a capacidade intelectual e emocional das crianças. Essa metodologia informática proporciona a conquista de um hábito mental e uma capacidade de raciocínio em todos os campos do saber e do comportamento.

O papel do professor dentro desse contexto deixa de ser o de controlador do conhecimento e passa a ser o facilitador ou consultor do processo de aprendizagem. É necessário que o aluno tome consciência do conhecimento envolvido na atividade realizada, sendo o professor o propulsor dessa reflexão.

### **5.3 O Computador na Educação Especial**

A maior capacidade do ser humano é poder comunicar-se com o mundo, expressar idéias, pensamentos, sentimentos e desejos. E nós fazemos isso de uma forma muito especial: com os olhos, com a fala, com um sorriso, enfim, de diversas maneiras verbais ou não-verbais.

VALENTE (1991), expõe inúmeros benefícios trazidos pelo uso do computador na educação especial. Como alternativas ele sugere: as próteses de comunicação adaptadas aos computadores, a instrução auxiliada por computador, o ensino individualizado utilizando o computador e principalmente a metodologia *logo* de aprendizagem. Esta última será discutida especialmente como um subitem do atual tema.

O uso do Computador como prótese de comunicação beneficia atualmente os mais diferentes tipos e graus de deficiência física, sensorial ou mental. Esses dispositivos adaptativos de comunicação são baseados essencialmente em combinações de três técnicas: varredura, seleção direta e código. Utilizando os comunicadores é possível programar o computador a executar as mais diversas tarefas, auxiliando, por exemplo, deficientes visuais com o aumento do tamanho das letras ou utilizando sintetizadores de voz. Nas palavras do

autor acima: “muitas pessoas tidas como deficientes, através do uso da prótese computacional, passaram a ser consideradas normais, além de assumirem o status de diferentes pelo fato de se comunicarem através de computadores”. (VALENTE 1991:42).

Uma outra utilização do computador, na educação especial, é a instrução auxiliada pelo computador também conhecida como CAI, que consiste numa versão computadorizada dos atuais métodos instrução programada tradicionais. VALENTE (1991:43) declara: “é simplesmente uma questão de alterar o meio como o material é apresentado: ao invés do papel, usa-se o computador. Será portanto conveniente, mencionar que os méritos do uso do computador estão nos recursos: som, imagem, animação e não no processo de aprendizagem.”

Os tipos de programas de instrução auxiliados por computador mais usados na educação especial são os jogos computacionais e os programas de exercício e prática. O primeiro, por fazer a magia do ensino brincando, e o segundo por subsídios ou reforços necessários a aprendizagem de certos conceitos. Por outro lado, os programas do tipo CAI, que caracterizam-se como tutoriais e de simulações, têm seu uso restrito devido à exigência de aptidões sensoriais e motoras, funções estas comprometidas ou praticamente ausentes nos diversos alunos deficientes.

Com desafio aos educadores é de fundamental importância avaliar os programas tido como pedagógicos, pois os programas instrucionais, após um determinado tempo de uso, tendem a se tornarem simplesmente uma atividade mecânica. Para as crianças portadoras de deficiência esse processo de aprendizagem é um tanto quanto questionável. É uma situação segura, onde eles têm total controle, e que não revela os aspectos da deficiência intelectual, conclui VALENTE (1991:32).

Além das abordagens citadas, o computador na educação especial é também utilizado na individualização do ensino. Nesse caso, os *softwares* são usados na intensidade desejada pelo professor tornando-se o administrador do uso desses *softwares*. Seria uma espécie de aula particular informatizada. Pessoalmente, essa abordagem não proporciona um desenvolvimento cognitivo- emocional do aluno, pois, priva a interação com o meio social, o contato com os colegas, a troca das experiências, o compartilhar das descobertas, tão imprescindíveis na educação das crianças, sejam elas especiais ou não. Se retornarmos a nossa infância, teremos uma forte justificativa para a afirmativa acima. Quem de nós sente saudades das enfadonhas aulas particulares para reforçar nossas deficiências de aprendizagem em matemática, português, etc? Que certamente, o que mais marcou nossos tempos de escola, foram os amigos que construímos, as brincadeiras que fizemos juntos, o estudar em grupo, e, isto o ensino individualizado informatizado não pode proporcionar as nossa criança

deficientes, que acima de tudo, antes de suas reais deficiências, são deficientes de gente, de amigos e de comunicação. (VALENTE, 1991).

### 5.3.1 O Ambiente Logo na Educação Especial

A linguagem *Logo* tem mais de 25 anos. Durante esse tempo passou por diversas fases: foi concebida nos anos 60, gestada nos anos 80, atingiu a maioridade nos anos 90 e a sua real maturidade será atingida na virada do século.

*Logo* é uma linguagem de programação que foi desenvolvida por volta de 1968 no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), Boston EUA; por um grupo de pesquisadores liderados por *Seymour Papert*. Ela é considerada uma linguagem computacional mediadora entre a criança e o computador. Através do Logo, a criança comanda uma tartaruga: um objeto abstrato que vive na tela do computador. “É uma linguagem de programação desafiadora, traz consigo uma proposta pedagógica motivada pela exigência de sua programação. (VALENTE, 1991).

Ao analisá-lo superficialmente, poderia reforçar o equívoco de que Logo é linguagem para crianças, mas ao entender o seu processo de aprendizagem, pode-se vê-la como uma linguagem de programação simples, de fácil aprendizagem, e essencialmente criativa.

Segundo VALENTE (1991), o *Logo* pode ser usado no processo de alfabetização, para implementação de jogos e desenvolvimento de pesquisas em disciplinas acadêmicas, devido a sua facilidade no processamento simbólico.

Do ponto de vista computacional, a linguagem *Logo* oferece fácil terminologia e apresenta diversas vantagens que justificam sua aprendizagem: exploração de atividades espaciais, de conceitos de lateralidade, sequência lógica, conceitos geométricos, e a capacidade criar novos procedimentos a partir dos já existentes, etc. Além disso, o ambiente Logo traz consigo uma filosofia pedagógica que revoluciona o uso do computador no processo de ensino.

De acordo com MORAES (1995), dependendo da abordagem utilizada, o computador colabora como um importante instrumento para a construção da aprendizagem, pois é, um artefato capaz de dialogar com a criança, de testar as suas hipóteses de apresentação simbólica do pensamento, permitindo a organização do seu raciocínio.

Segundo RIBEIRO (1995), pensar no computador como elemento de mudança cultural, significa trabalhar num ambiente aberto, onde o computador não seja um mero repassador de ensino, mas, acima de tudo, de aprendizagem. É dentro desta perspectiva que a filosofia Logo está inserida. No ambiente de aprendizagem *Logo*, a criança constrói o seu próprio conhecimento, no ritmo e na quantidade desejada, através da interação com o seu meio. Ainda segundo Ribeiro, a filosofia *Logo* pressupõe que aprender envolve todo o ser: afetivo, intelecto e biológico. Isto implica em imergir na experiência, senti-la em todos os seus aspectos, aprender com os erros, descobrir o inesperado, deixar de ser um mero expectador e passar a avaliar, questionar hipóteses e sugerir soluções.

Para RIBEIRO (1995), portanto, no ambiente *Logo* o controle do processo de aprendizado está na mão do aprendiz e não do professor. Este, passa a ser a ponte principal de interação aluno/computador. Sua função deixa de ser a de um mero repassador de conhecimentos para abrir espaço a um crescimento mútuo entre professor e aluno. Passa a ser tarefa do professor: propor projetos que estimulem o aluno à pesquisa, incentivar a reflexão, analisar (e não criticar) os erros, buscando soluções participativas.

Um outro aspecto fundamental do *Logo*, é a pedagogia do erro. A criança não o vê como punição, castigo, mas como um degrau necessário ao aprendizado. É criando um processo de reflexão assim que é possível depurar os erros, construindo então o conhecimento.

Finalmente, um outro aspecto importante do Logo, é a capacidade de atuação dada ao aluno. É o aluno que ensina a máquina e não a máquina que ensina o aluno. Assim sendo, o aluno é quem define o seu estilo de aprendizagem; como dito por VALENTE (1991:31), “o professor deixa de ser o dono da verdade e o aluno, apenas o aprendiz.

#### 5.4 Conclusão

Utiliza-se o termo Educação Especial para definir todo um conjunto de atividades que são realizadas com as crianças desde os primeiros anos de vida, com o objetivo de impulsionar o desenvolvimento de habilidades básicas das crianças de alto risco ou daqueles com distúrbios de desenvolvimento, a fim de garantir à criança uma evolução tão normal quanto possível.

Estimular, numa conceituação mais ampla, significa criar condições facilitadoras para o desenvolvimento da criança. As mães o fazem naturalmente através de conversas, alimentação, jogos e demonstrações de afeto e carinho.

Na criança deficiente o processo se torna mais complexo, pois há perturbação do vínculo mãe x filho e a estimulação oferecida não se mostra suficiente para o desenvolvimento da criança.

Estimular significa reforçar tudo aquilo que a criança faz com muita lentidão e ensiná-la a fazer tudo o que ela tem dificuldade em aprender.

Antigamente predominava o conceito predeterminista de educação, segundo o qual o repertório de comportamento de um organismo surge automaticamente, à medida em que as estruturas anatômicas amadurecem, ou seja, que a prática tem pouco efeito sobre o ritmo em que o desenvolvimento se processa.

Com o decorrer dos anos, muitas experiências têm sido realizadas sobre a “maturação natural” do indivíduo e sobre a influência do ambiente no processo de desenvolvimento. Tem sido provado que, esperar que uma criança amadureça por si mesma, pode em muitos casos significar uma espera durante toda a vida.



## **CAPITULO VI: SÍNDROME DE DOWN**

*“Nosso maior medo é descobrir que somos muito mais poderosos do que pensamos”*

(Paulo Coelho)

### **6.1 Histórico**

SÉGUIN (1846) descreveu pela primeira vez sobre, o mongolismo. No entanto só foi esclarecido em 1866, por LANGDON DOWN, que caracterizou o mongolismo como uma anomalia em que o indivíduo possui retardamento mental, anomalias congênicas e faciais, assim caracteriza-se como Síndrome de Down.

FRASER e MITCHELL (1876), foram os primeiros a relacionar uma incidência maior do mongolismo com o avanço da idade materna.

Segundo PUESHEL (1995), os portadores da Síndrome de Down têm um total de 47 cromossomos, pois existe uma trissomia no par 21.

Para LEJEUNE (1953), a trissomia implicaria num excesso de genes que interferem na produção de enzimas, resultando, então, numa hiperatividade metabólica, que seria responsável pelo mongolismo.

### **6.2 Características Básicas da Síndrome de Down**

De acordo com LEJEUNE (1953), os mongolóides (cerca de 97%) têm 47 cromossomos em cada célula somática, sendo que esse cromossomo extra é um acrocêntrico pequeno, muito semelhante ao autossomo 21. Sobram então 3%, que resultam de mosaicismos, ou translocação do cromossomo 21 extra para o cromossomo 14 ou 15, resultando o número aparentemente normal de 46 cromossomos.

LEJEUNE (1953) deduz que, nestes casos, houve perda de algum outro cromossomo, por exemplo o número 12, que compensaria a trissomia do 21.

Segundo PUESHEL (1995), a trissomia do par 21, é uma afecção distrófica e degenerativa, constatada desde o nascimento devido a uma anomalia dos cromossomos.

Esta Síndrome é um tipo comum de deficiência mental e de retardamento do crescimento, com más formações do cérebro, acompanhadas de características faciais fortemente semelhantes aos dos indivíduos da Mongólia.

### **6.3 Manifestações Clínicas**

As manifestações clínicas básicas caracterizam-se por debilidade mental, resistência diminuída no tocante a infecções e freqüente complicação com cardiopatias.

Os sinais clínicos mais evidentes são: baixa estatura, rosto achatado, implantação baixa das orelhas, nasal achatado, pescoço curto e largo, olhos com rimas pálpebras oblíquas voltadas para cima e para fora etc.

PUESHEL (1995) encontrou um peso médio de 2.855g nos mongolóides recém-natos, enquanto os normais era de 3.400g.

O retardamento mental se faz presente em quase todos os casos e, em estudos realizados, notou-se que cerca de 15% dos casos de internos por retardamento mental são devidos a mongolismo. Nota-se, no entanto, que no primeiro ano de vida ou, até o segundo, não se nota nenhuma diferença nas crianças afetadas, elas apresentam bom desenvolvimento, tanto mental como corporal. Com o passar do tempo, nota-se retardamento mental e corporal nítido dos afetados. Descrevendo na literatura, as causas mortis são pneumonia e broncopneumonia. Isto se explica por uma debilidade da defesa celular ou uma circulação deficiente no organismo. Cerca de 50% das mulheres mongolóides são férteis, mas metade de seus filhos serão mongolóides. No entanto, os homens mongolóides são estéreis e possuem testículos pequenos. (PUESHEL 1995).

### **6.4 Manifestações Psíquicas**

Os elementos das manifestações psíquicas dos mongolóides são proporcionais a seu grau de inteligência. Ele só é capaz de desenvolver suas potencialidades interiores numa escola especializada, com programa contínuo e progressivo, na tentativa de fazer entrosar-se ao meio a que pertence. Os portadores de mongolismo surpreendem por seu aguçado sentido musical e tem facilidade em repetir ações habituais. Embora tenham um grave retardamento mental, tem uma disposição bem acentuada para o estudo de sons e música. (PUESHEL,

1999)

### 6.5 Características Genéticas

De acordo com PUESHEL (1995), o mongolismo é uma anomalia hereditária dependente do sexo. Calcula-se que a frequência geral aumenta proporcionalmente com a idade materna.

Segundo a tabela de LEJEUNE (1953) temos:

Idade Materna	Nascimentos
Até 35 anos	1 em 2.000 nascimentos
35 a 45 anos	4 em 1.000 nascimentos
Com mais de 45 anos	2 em 100 nascimentos

A Síndrome de Down aparece em todas as raças, mas nota-se maior incidência na raça branca. Isto se deve à predominância de gestações com idade acima de 35 anos na raça branca. No que se refere ao sexo, nota-se uma predominância no masculino. (PUESHEL 1995).

Segundo OSTER (1985), encontrou 526 casos de mongolismo - 269 de sexo masculino e 257 do feminino. Um dos fatos que contribuem para estes é a alta mortalidade dos portadores do mongolismo do sexo feminino, que vão a óbito antes dos cinco anos de idade e nos exames anatomopatológicos encontra-se diversas cardiopatias congênitas. Isto talvez explique a proporção de 60,7% de portadores de mongolismo masculinos, em relação aos do sexo feminino até os cinco anos de idade. A consangüinidade dos pais fortalece o aparecimento da anomalia, a Síndrome de Down é normal em casamentos consangüíneos.

Os últimos dados sobre as estáticas sobre o mongolismo são:

- afeta 1 em cada 600 crianças nascidas;
- possibilidades de terem filhos Down : Mãe 45 anos, 2%;
- Q.I. podem ser encontrado acima de 50 em 29% das crianças Down;
- Q.D. ao serem estimuladas chegam a 49% nas crianças pequenas.
- 18 % morrem nos primeiros 6 meses de vida;
- 27% morrem antes do 2º ano de vida;

- 50% atingem os 30 anos de idade;
- 08% atinge os 50 anos de idade.

Para MANTOAN (1989), a fonoaudiologia na criança com Síndrome de Down é necessária desde o nascimento, para que sejam trabalhados distúrbios relacionados à comunicação, principalmente a expressiva. Ela encontra dificuldade para sugar, deglutir, mastigar, controlar os movimentos dos lábios e da língua, ocasionando atraso na articulação dos movimentos que compõe a fala. O fonoaudiólogo contribui para o desenvolvimento da habilidade verbal, bem como orientar os pais para as maneiras adequadas de solicitação, que deverão durar muito anos da vida da criança.

### **6.6 Fonoterapia na Criança Down**

- motricidade oral;
- linguagem;
- fala;
- aprendizagem.

A família deve buscar recursos terapêuticos para uma estimulação precoce, também nas áreas de: fisioterapia, psicomotricidade e terapia ocupacional.

### **6.7 Etapas da Alimentação**

Para MANTOAN (1989), a alimentação deve ser acompanhada nas seguintes etapas:

- amamentação: até 08 meses (em caso do uso da mamadeira, não furar o bico mais do que já vem furado, estimulando assim a sucção);
- pastosa, copo e canudo: iniciar aos 09 meses;
- sólida: no início da erupção dentária.

É fundamental, segundo MANTOAN (1989), a variedade de sabores, temperaturas e texturas, para melhor propriocepção oral. Ter o cuidado de não estimular exageradamente a alimentação da criança, pois o Down tem tendência à obesidade.

### **6.8 Diagnóstico**

### 6.8.1 Diagnóstico Pré-Natal

Para PUESHEL (1993), o diagnóstico pré-natal permite, durante a gravidez, saber se o feto é ou não acometido pela Síndrome de Down.

**As principais indicações para o diagnóstico pré-natal são:**

- Idade materna acima de 35 anos.
- Filho anterior com Síndrome de Down.
- Um dos pais portador de translocação cromossômica envolvendo o cromossomo 21.
- Má-formações fetais diagnosticadas pelo ultra-som.
- Testes de triagem pré-natal alterados.

**Os Três Métodos Utilizados São Os Seguintes:**

1. Coleta de vilosidades coriônicas (após 9 semanas de gravidez).
2. Amniocentese (após 14 semanas de gravidez).
3. Cordocentese (após 18 semanas de gravidez).

### 6.8.2 Testes De Triagem - Screening Pré-Natal

São testes não invasivos que permitem suspeitar que determinada gravidez, não incluída nas indicações de diagnóstico pré-natal, possa resultar em um recém-nascido com Síndrome de Down.

Os mais utilizados são as dosagens de alfa-fetoproteína, estriol não conjugado e gonadotrofina coriônica no soro materno, denominado tri-teste, e a medida da translucência nuchal.

Estes testes não são ainda utilizados rotineiramente em nosso meio, mas alguns centros e serviços já os estão introduzindo. Caso haja interesse em realizá-los, recomenda-se que sejam procurados geneticistas e obstetras com formação em medicina fetal.

É importante lembrar que um teste de triagem alterado não significa diagnóstico de Síndrome de Down no feto. Eles são apenas marcadores de risco e quando alterados, estão indicado o diagnóstico pré-natal pelas técnicas tradicionais.

## 6.9 Diagnóstico Pós-Natal

De acordo com PUESHEL (1993), o diagnóstico da Síndrome de Down é estabelecido com base em uma série de sinais e sintomas, sendo posteriormente confirmado pelo estudo cromossômico.

É importante salientar os seguintes aspectos:

- Geralmente o paciente com Síndrome de Down apresenta diversas destas características, mas algumas vezes ele apresenta somente poucas delas.
- Nenhuma delas é essencial e/ou suficiente para o diagnóstico.
- Nenhuma criança tem todos os sinais e nenhum sinal isolado é patognomônico.

As mais freqüentes e úteis ao diagnóstico no período neonatal são as seguintes:

- Hipotonia muscular;
- Reflexo de Moro débil;
- Hiperflexibilidade articular;
- Excesso de pele no pescoço;
- Face de perfil achatado;
- Fendas palpebrais inclinadas para cima;
- Orelhas pequenas e/ou anômalas;
- Clinodactilia de quintos dedos;
- Afastamento entre o primeiro e segundo artelhos, às vezes com uma prega vertical entre eles;
- Arco tibial nas regiões halucais;
- Manchas de Brushfield.

Diante da suspeita clínica, solicite sempre o estudo cromossômico - cariótipo.

## 6.10 Citogenética na Síndrome de Down

Para PUESHEL (1993), a solicitação do estudo cromossômico é uma etapa essencial do diagnóstico da Síndrome de Down. Embora seja possível o diagnóstico clínico, o resultado do estudo cromossômico é essencial para o aconselhamento genético e ajuda os pais a aceitarem o diagnóstico e superarem a fase de negação que geralmente ocorre após a transmissão do diagnóstico.

O estudo cromossômico geralmente apresenta um dos seguintes resultados:

### **Trissomia Livre do Cromossomo 21**

**Cariótipos: 47, XY, +21; ou 47, XX, +21.**

Nestes casos os pacientes apresentam em todas as suas células 47 cromossomos e não 46, e o cromossomo extra é do par 21. Ocorre por acidente genético e em mais de 80% dos casos se deve a uma não disjunção cromossômica na meiose materna. O fator de risco conhecido que mais se associa a este acidente é a idade materna elevada (idade maior que 35 anos). No entanto, como o número de mulheres jovens que têm filhos é muito maior, a maioria dos pacientes Down com trissomia livre são filhos de mães jovens. Como se deve a um acidente genético, não é familiar e o risco de recorrência em futuras gravidezes do casal é de 1 a 2% (um a dois por cento).

Este cariótipo é encontrado em aproximadamente 92% dos casos de Síndrome de Down. (AGUIAR, 1998).

### **Translocação**

**Cariótipos: 46,XY, t(..., 21); ou 46, XX, t(...,21).**

Nestes casos, o paciente apresenta o número normal de cromossomos (46) em todas as suas células. No entanto, ele tem um pedaço a mais do cromossomo 21 aderido a um outro cromossomo. Assim, trata-se de uma trissomia parcial e não de uma trissomia completa. O cromossomo extra se fixa a um outro cromossomo. Os cromossomos que mais frequentemente se encontram aderidos ao cromossomo 21 nos casos de translocação são os acrocêntricos: 13, 14, 15, o próprio 21 e o 22). Na maioria das vezes isto representa um evento novo (por acidente). No entanto, o pai ou a mãe podem ser portadores de uma translocação balanceada envolvendo o cromossomo 21 e o risco de recorrência pode ser muito maior que o da trissomia livre. Por isso, é indispensável que seja solicitado também os estudos cromossômicos dos pais e caso um deles seja portador da mesma, outros familiares devem ser estudados para identificar quem mais tem risco aumentado de ter filhos afetados.

O risco de recorrência depende do cromossomo envolvido e do genitor portador da translocação. Assim, nestes casos é melhor que o aconselhamento genético seja feito por um geneticista ou por um médico experiente em fazê-lo.

Este cariótipo é encontrado em aproximadamente 5% dos casos de Síndrome de Down. (PUESHEL, 1993).

### **Mosaicismo**

**Cariótipos: 46, XY/ 47, XY, +21; ou 46, XX/ 47, XX, +21.**

Nestes casos algumas células exibem cariótipos normais e outras trissomia livre do cromossomo 21. Estes casos ocorrem por acidente genético e também não são familiares. Geralmente eles se devem a uma falha na divisão celular de alguma linhagem de células, após a formação do zigoto.

Este cariótipo é encontrado em aproximadamente 3% dos casos de Síndrome de Down. (AGUIAR, 1998).

### **Transmissão do Diagnóstico**

Segundo PUESHEL (1993), a transmissão do diagnóstico é uma etapa muito importante na abordagem da Síndrome de Down. Ela deve facilitar a aceitação do diagnóstico pela família. O médico deve ser cuidadoso e sincero.

Existem dois momentos nessa transmissão:

- Primeiro, quando ocorre a suspeita inicial e é pedido o exame cromossômico.
- Segundo, quando se tem a confirmação do diagnóstico pelo cariótipo.

### **Transmissão da Suspeita**

Conforme PUESHEL (1993), é melhor que a suspeita seja informada pelo médico mais íntimo da família. Transmitir ao casal na presença da criança e ainda na maternidade, criando o ambiente propício. Não fazê-lo antes do primeiro contato entre os pais e a criança, esperar que já se tenha estabelecido um vínculo mãe/pai/filho para a transmissão. Transmitir examinando a criança e demonstrando carinho por ela. Apontar as características mais importantes que levaram à suspeita, justificando o pedido do estudo cromossômico.

### **Afirmar o nome da Síndrome de Down.**

Ouvir os pais, dando-lhes apoio e evitar transmitir apressadamente, usando termos incompreensíveis e na presença de estranhos.

Em caso de dúvida, pedir auxílio a um geneticista. (LEÃO, 1998).

### **Transmissão da Confirmação Diagnóstica**

Transmitir imediatamente à família a confirmação do diagnóstico. Explicar a causa baseado no exame cromossômico. Informar as principais características da Síndrome de



Down, ressaltando os aspectos positivos e afirmar que lidar com a criança será mais fácil do que lhes parece.

Afirmar que suas dificuldades maiores estarão na área cognitiva e que ela terá um desenvolvimento mais lento, porém ela andarará, falará, comerá sem ajuda, desenvolverá hábitos de higiene, brincarará com outras crianças, terá autonomia para as atividades cotidianas e poderá ser alfabetizada.

Informar que não existe tratamento medicamentoso; no entanto, a aceitação, a estimulação psicomotora precoce (intervenção essencial) e o convívio social são fundamentais para o desenvolvimento da criança.

Incentivar para que o diagnóstico seja contado a parentes e pessoas de sua convivência, facilitando a aceitação.

Incentivar a procura de outras famílias e associações ligadas à Síndrome de Down.

A intervenção essencial deve começar por volta dos 3 meses, desde que a criança tenha condições de saúde.

Deve ser evitado excesso de atividades nos primeiros meses para que os laços entre os pais, filho e demais familiares se estabeleçam com mais firmeza. (PUESHEL, 1993).

### **Evitar Prognósticos Rígidos e de Longo Prazo**

## **6.11 Adaptação Psicológica dos Pais**

Segundo PUESHEL (1993), quando o casal percebe que o seu filho tem Síndrome de Down, em um primeiro momento, ele sente que perdeu o filho sonhado e planejado e ganhou um outro filho com características completamente diferentes e que não poderá realizar seus sonhos iniciais. Por isso sua reação inicial é de luto. A adaptação leva algum tempo. O conhecimento das fases pelas quais os pais passam ajuda a melhor transmitir o diagnóstico e a compreender as reações que surgirem.

### **6.11.1.1 Fases da Adaptação**

**Choque:** é a reação inicial, como se o mundo tivesse desmoronado. Surge um pensamento: a vida nunca mais voltará a ser normal.

**Negação:** "Isto não está acontecendo comigo, estou sonhando, vou acordar e a criança vai nascer sadia... O médico se enganou, meu filho não tem este problema. Vou procurar outros médicos." A realização do cariótipo ajuda a aceitar a realidade e superar esta fase.

**Culpa:** "Por que isto aconteceu comigo? O que fiz de errado?" A explicação de que se trata de um acidente genético (em cerca de 97% das vezes) onde não há culpados e que no processo de reprodução humana a falha é muito comum, ajuda a enfrentar esta fase.

**Raiva:** Inicialmente é dirigida a quem deu a má notícia. Por isso não se deve transmitir o diagnóstico ao pai ou à mãe isoladamente para que ele ou ela o transmita ao parceiro. É menos desagregador que a raiva se dirija ao médico. Este fator contribui para que geralmente os pais afirmem que o médico não soube comunicar o diagnóstico, mas isto não justifica deixar de fazê-lo. Em muitos momentos a raiva irá voltar e muitas vezes dirigida à criança. Deve-se explicar que isso é natural e a melhor forma de lidar com esse sentimento é ter consciência de que ele existe.

**Adaptação:** Começa a aceitação da criança e os pais se envolvem positivamente em seu tratamento.

**A vida volta ao normal:** Afirmar este fato desde o início ajuda a conviver com os momentos mais difíceis. (PUESHEL, 1993).

### 6.11.2 Orientações Gerais Para o Cuidado da Criança

Segundo PUESHEL (1993), além das complicações neonatais, grande parte dos esforços terapêuticos durante o primeiro ano de vida se dirigirá para duas grandes questões: a hipotonia muscular e a fala. Algumas orientações simples ajudarão neste trabalho:

**Aleitamento Materno:** Importante pelo aspecto nutricional, pela relação mãe-filho, e também para melhorar o tônus da musculatura oral, o que será importante para o desenvolvimento da fala e posicionamento da língua. A cardiopatia congênita pode ser um obstáculo à amamentação materna. O aspecto emocional pode dificultar ou até tornar impossível a amamentação. Aumentar a ansiedade materna dificultará mais ainda o aleitamento, o sentimento de culpa e todo o relacionamento mãe-filho. Diante da impossibilidade de amamentação, tranquilize a mãe.

**Uso do Bico:** Ajuda a combater a hipotonia muscular oral e melhora o

posicionamento da língua.

**Postura:** A tendência do recém-nascido e do lactente Down é a manutenção das articulações em hiperextensão. Um dos objetivos da fisioterapia inicial é corrigir esta postura, levando-o a uma posição de maior flexão. Ensine os pais a também fazerem isto. Estimule os pais a colocarem a criança para dormir em decúbito lateral direito ou esquerdo. Após a alimentação é preferível o decúbito lateral direito pelo risco de refluxo gastro-esofágico. Também é aconselhável manter a criança, sempre que possível, com a cabeça erguida, como se estivesse sentada ou de pé (a visão do mundo deitado é completamente diferente). (PUESHEL, 1993).

**Importante Lembrar:** Dois fatores fundamentais para o desenvolvimento de qualquer criança são o amor e o estabelecimento de limites e isto deve começar cedo. Devem ser evitadas mudanças radicais na vida dos familiares como parar de trabalhar ou mudar de cidade. (PUESHEL, 1993).

**Esclarecendo Algumas Dúvidas:** De acordo com LEÃO (1998), alguns conceitos errôneos sobre a Síndrome de Down são muito difundidos na sociedade e é freqüente que os pais façam perguntas a respeito dos mesmos. Apresenta-se alguns aspectos que são objetos de dúvidas e interrogações: 1. Não existe grau de Síndrome de Down, o que não quer dizer que o seu desenvolvimento seja homogêneo. 2. São fatores importantes no desenvolvimento de cada paciente: Presença ou não de complicações graves. A cardiopatia pode ser um fator limitante significativo. - O amor e a aceitação da criança pelos pais e familiares. - O estabelecimento de limites. - Estimulação adequada. 3. O único fator de risco bem determinado quando se trata da trissomia livre é a idade materna elevada. Não importa se a mulher é primípara ou múltipara. 4. A trissomia livre ocorre por acidente genético e não traz risco aumentado para outros familiares, exceto para os pais da criança. O risco de recorrência em casos de trissomia livre é de 1 a 2%. 5. Terapias alternativas controversas têm sido propostas para os pacientes Down através dos anos. Entre elas suplementos nutricionais com vitaminas, minerais, aminoácidos, enzimas e hormônios, suplementação com zinco e/ou selênio, tratamento com células sicca, uso de Piracetam, técnicas de facilitação, quiroterapia (manipulações músculo-esqueléticas). Até o momento não há terapias médicas alternativas que tenham sido cientificamente comprovadas que resultem em uma melhora significativa no desenvolvimento e que melhore a saúde das crianças com síndrome de Down.

**Avaliação Neonatal:** o período neonatal é crítico para a própria sobrevivência do

paciente Down. Frequentemente a Síndrome se associa a diversas anomalias congênitas que determinam um aumento na morbidade e mortalidade neonatais e nos primeiros meses de vida.

As mais frequentes são as seguintes:

**Má-formações Cardiovasculares:** As má-formações cardiovasculares são as anomalias congênitas mais frequentes na Síndrome de Down, afetando 40 a 50% dos pacientes. As mais comuns são as seguintes:

- Defeitos do septo atrio-ventricular.
- Defeitos do septo ventricular.
- Persistência do ducto arterial.
- Defeitos do septo atrial.

O diagnóstico preciso deve ser realizado através do ecocardiograma. Mesmo nos pacientes assintomáticos este exame deve ser realizado até o sexto mês de vida.

A maioria das má-formações podem ser cirurgicamente corrigidas, diminuindo sobremaneira a morbimortalidade. (PUESHEL, 1993).

**Alterações Endócrinas:** aproximadamente 0,7% dos recém-nascidos Down apresentam hipotireoidismo congênito, conferindo uma importância maior ao teste de triagem para esta patologia. (PUESHEL, 1993).

**Anomalias Gastrintestinais:** Aproximadamente 12% dos pacientes apresentam anomalias gastrintestinais. As mais comuns são: atresia de duodeno; pâncreas anular; doença de Hirschsprung; atresia anal; fistula traqueoesofágica; estenose pilórica. (PUESHEL, 1993).

**Alterações Hematológicas:** As mais frequentemente encontradas são: reação leucemóide; policitemia; trombocitopenia; eritroblastose fetal; leucemia neo-natal. (PUESHEL, 1993).

**Problemas Oftalmológicos:** os mais frequentes são: nistagmo; estrabismo; opacificação de córnea. Quando presentes deve ser solicitada uma avaliação oftalmológica. (PUESHEL, 1993).

**Problemas Otorrinolaringológicos:** há uma incidência aumentada de déficit auditivo neuro-sensorial congênito e nos primeiros meses deve-se estar atento para esta possibilidade. Pode haver coleções líquidas no ouvido médio em até 15% dos recém-nascidos que são difíceis de visualizar pelo calibre do conduto auditivo. (PUESHEL, 1993).

**Anomalias Urogenitais:** além de criptorquia e hipospádia há uma frequência maior de má-formações de rins e ureteres. (PUESHEL, 1993).

**Dificuldades Alimentares:** a amamentação nos primeiros dias pode ser dificultada por problemas anatômicos e pela hipotonia muscular. Há uma melhora progressiva até a terceira ou quarta semana de vida. (PUESHEL, 1993).

**Rotina da Avaliação Neonatal:** sabendo que as anomalias descritas são mais frequentes que na população em geral, deve-se estar atento aos seguintes aspectos na avaliação neonatal do paciente Down:

#### **Cardíaca**

- Sopro.
- Taquipnéia.
- Cianose.
- Hepatomegalia.

#### **Ocular**

- Opacificação de córnea e cristalino.
- Movimentos oculares.

#### **Auditiva**

- Visualizar o tímpano - identificar presença de secreções.

Quando houver dúvidas quanto ao déficit neuro-sensorial solicitar audiometria de tronco cerebral.

#### **Tubo Digestivo**

- Eliminação de mecônio.
- Dificuldade de sucção e/ou deglutição.
- Presença de vômitos.
- Presença de sialorréia.

#### **Tireóide**

- Verificar níveis de T4 e TSH.

- Níveis de fenilalanina plasmática.

### **Hematologia**

- Hemograma com contagem de plaquetas.

### **Outras Má-formações**

Pesquisar a presença de outras anomalias congênitas.

### **Esclarecendo Algumas Dúvidas**

De acordo com PUESHEL (1993), alguns conceitos errôneos sobre a Síndrome de Down são muito difundidos na sociedade e é freqüente que os pais façam perguntas a respeito dos mesmos. Apresenta a seguir, alguns aspectos que são objetos de dúvidas e interrogações:

1. Não existe grau de Síndrome de Down, o que não quer dizer que o seu desenvolvimento seja homogêneo.
2. São fatores importantes no desenvolvimento de cada paciente:
  - Presença ou não de complicações graves. A cardiopatia pode ser um fator limitante significativo.
  - O amor e a aceitação da criança pelos pais e familiares.
  - O estabelecimento de limites.
  - Estimulação adequada.
3. O único fator de risco bem determinado quando se trata da trissomia livre é a idade materna elevada. Não importa se a mulher é primípara ou multípara.
4. A trissomia livre ocorre por acidente genético e não traz risco aumentado para outros familiares, exceto para os pais da criança. O risco de recorrência em casos de trissomia livre é de 1 a 2%.
5. Terapias alternativas controversas têm sido propostas para os pacientes Down através dos anos. Entre elas suplementos nutricionais com vitaminas, minerais, aminoácidos, enzimas e hormônios, suplementação com zinco e/ou selênio, tratamento com células sicca, uso de Piracetam, técnicas de facilitação, quiroterapia (manipulações músculo-esqueléticas). Até o momento não há terapias médicas alternativas que tenham sido cientificamente comprovadas que resultem em uma melhora significativa no desenvolvimento e melhore a saúde das crianças com síndrome de Down.

## **Acompanhamento Clínico na Infância**

De acordo com PUESHEL (1993), a infância é decisiva para que o paciente possa atingir a sua potencialidade. A prevenção, detecção precoce e tratamento imediato das diversas afecções intercorrentes vão evitar ou atenuar as complicações limitantes para a vida. O primeiro ano de vida é especialmente importante. Tomam-se algumas decisões médicas importantíssimas para o resto da vida como controle de infecções, tratamentos auditivos, cirurgia cardíaca. É o período de maior risco de vida e as cardiopatias representam a principal causa de óbito. É também o ano de maior velocidade de crescimento e desenvolvimento, onde os programas de estimulação apresentam as melhores respostas.

A avaliação do crescimento e desenvolvimento, pela sua importância, é apresentada em tópico específico. Além de observar a evolução de possíveis complicações já detectadas no período neonatal e de realizar as avaliações periódicas, é preciso estar atento para os seguintes aspectos:

**Cardiopatias:** representam o grupo de afecções mais importante desta fase, especialmente durante o primeiro ano. Mesmo que o paciente seja assintomático, deve ser realizado pelo menos um ecocardiograma nos primeiros 6 meses de vida.

**Infecções:** principalmente as respiratórias, são a segunda causa de óbito no primeiro ano. São frequentes as rinites, adenoidites, amigdalites, laringites, bronquites, broncopneumonias, pneumonias e otites. Blefarconjuntivites e piodermites também são comuns.

**Visão:** estrabismo; erros de refração, especialmente miopia; nistagmo; catarata; obstrução do ducto lacrimal.

**Audição:** defeito funcional da tuba auditiva; hipoacusia; surdez.

**Tireóide:** hipotireoidismo; hipertireoidismo.

**Sistema Osteoarticular:** A instabilidade atlanto-axial, pela frequência e gravidade dos problemas que pode determinar (compressões medulares) exige realização rotineira de avaliação por volta dos três ou quatro anos de idade. É também comum a luxação do quadril.

**Dentição:** costuma ser tardia, pode haver falta de alguns dentes, pode haver outros problemas ortodônticos, tendência a cáries, infecções periodontais. Em toda consulta, avaliar os cuidados de higiene dentária. Deve ser estimulada as visitas regulares ao dentista.

**Nutrição:** quando não há cardiopatia, existe tendência à obesidade. A criança obesa costuma ser o adulto obeso, sendo importante a prescrição de uma dieta adequada e exercícios físicos apropriados.

**Acompanhamento Clínico na Adolescência:** Para PUESHEL (1993), a adolescência é a idade dos desafios. Pode-se dizer que hoje também para os pacientes Down isto é verdadeiro. O Brasil testemunha uma geração de adolescentes Down que conquista cada vez espaços maiores. A profissionalização e integração no mercado de trabalho é uma reivindicação de familiares. O médico deve procurar se inteirar do que é possível e que existe em seu meio. No entanto ainda é freqüente nesta fase da vida as dificuldades dos pais e profissionais de saúde em lidarem com os mesmos. Tornam-se mais nítidas as diferenças entre as expectativas maternas e paternas e a potencialidade do paciente. Como na população em geral, a adolescência é uma fase onde começam a se manifestar os problemas emocionais e psiquiátricos.

A observação da evolução de possíveis complicações de fases anteriores da vida e a realização de avaliações periódicas, são extremamente importantes.

Chamam atenção na adolescência:

**Puberdade e Sexualidade:** a puberdade dos pacientes Down se processa de forma semelhante à dos demais adolescentes. Os níveis hormonais também obedecem à mesma ordem. O ciclo menstrual é semelhante ao das adolescentes saudáveis e geralmente elas são férteis (aproximadamente 50% das pacientes). Há controvérsias quanto à fertilidade masculina e até hoje existe na literatura apenas um caso de fertilidade no sexo masculino. Têm sido relatados casos de puberdade precoce e tardia em associação a diversas patologias.

Diante da puberdade precoce deve-se pensar na possibilidade de hipotireoidismo e de doença celíaca na puberdade tardia. Existem inúmeras questões difíceis e sem respostas nesta área. No entanto, não é correto negar-lhes a sexualidade. É importante a convivência com adolescentes do sexo oposto e a permissão para expressão de sua afetividade e sexualidade. A forma como isto acontecerá vai depender do paciente e dos costumes da família. Deve ser realizado o exame pélvico anual nas adolescentes ativas sexualmente. PUESHEL (1993).

**Atividades Esportivas:** Deve ser reavaliada a estabilidade da articulação atlanto-axial caso o paciente deseje participar de atividades esportivas. (PUESHEL, 1993).



**Trabalho:** este é um desafio atual. Em todo o mundo desenvolvem-se estudos e esforços para propiciar a integração da pessoa Down no trabalho produtivo. O estímulo é melhor que o cerceamento. No entanto, deve-se respeitar a potencialidade individual. Uma avaliação poderá ajudar na definição das condutas em cada caso. (PUESHEL, 1993).

### **Problemas Clínicos Mais Frequentes:**

**1. Infecções de Pele:** São comuns as infecções de pele por estafilococos e a escabiose. A região perineal, nádegas e coxas são mais frequentemente atingidas.

**2. Tendência à Obesidade:** Continua nesta fase da vida a tendência à obesidade demonstrada desde cedo, mesmo com dietas equilibradas. As atividades esportivas e um rigor maior na qualidade e quantidade de alimentos ajudam no controle.

**3. Problemas Psicológicos e Psiquiátricos:** Como qualquer outro adolescente podem se tornar anti-sociais, tristes e deprimidos. Distúrbios psiquiátricos ou de comportamento com padrões de adulto podem começar na adolescência. (PUESHEL, 1993).

### **Acompanhamento Clínico na Idade Adulta**

De acordo com PUESHEL (1993), a característica mais marcante nesta fase da vida é a tendência ao envelhecimento precoce. Além dos controles periódicos e da observação evolutiva das complicações apresentadas nas fases anteriores, deve-se ter atenção para as seguintes complicações bastante frequentes nesta idade:

- Prolapso de valva mitral.
- Hipotireoidismo.
- Deficiência auditiva.
- Catarata adquirida.

### **Acompanhamento Clínico - Avaliações Regulares**

No acompanhamento do paciente Down, além de levar em consideração os aspectos específicos de cada faixa etária é necessário estar atento para algumas complicações que podem ocorrer durante toda sua vida.

### **Anomalias Cardiovasculares**

Segundo PUESHEL (1993), as anomalias cardiovasculares são as complicações mais frequentes e representam problemas significativos durante toda a vida. Pela sua

freqüência e ameaça à vida, é particularmente importante no período neonatal e infância e por isso foram tratadas em mais detalhes nestes tópicos. No entanto, muitas podem passar assintomáticas durante grande parte da vida e outras surgem com a idade. Neste último caso se encontra o prolapso mitral.

É necessário também estar atento às possíveis complicações das cardiopatias já diagnosticadas e tratadas clínica ou cirurgicamente.

### **Alterações Endócrinas**

O risco de disfunção da tireóide aumenta com a idade. Aproximadamente 0,7% dos recém-nascidos apresentam hipotireoidismo. Esta percentagem é de 12% entre os adultos.

O hipotireoidismo é tratável com reposição hormonal e seu controle é de extrema importância para o desenvolvimento normal. A detecção precoce do mesmo é essencial e deve ser feita laboratorialmente pois é difícil a identificação precoce dos seus sinais e sintomas que se confundem com alguns dos sinais e sintomas da Síndrome. O hipertireoidismo é bem mais raro e pode ser tratado através dos métodos convencionais. (PUESHEL, 1993).

### **Problemas Oftalmológicos**

Para PUESHEL (1993), inúmeros problemas oftalmológicos afetam estes pacientes. Os mais significativos são os distúrbios da refração, principalmente a miopia, o estrabismo e o nistagmo. Mas também são freqüentes blefarconjuntivites, cataratas e ceratoconus.

Como o seu desenvolvimento é lento e necessita de uma estimulação adequada, a atenção aos órgãos dos sentidos, que os põe em contato com o mundo, é crucial. A negligência nestas áreas pode acarretar um comprometimento muito significativo.

### **Problemas Otorrinolaringológicos**

Uma das áreas que merece maior atenção do médico é a proteção do aparelho auditivo. Não só pelas patologias que sediam, mas também pelo papel que a audição representa na aquisição da linguagem, uma das áreas cruciais em seu desenvolvimento.

Diversos problemas contribuem para as dificuldades nesta área. Dentre eles se destacam:

- Orelhas menores.
- Diâmetro reduzido do conduto auditivo externo.

- Infecções respiratórias repetidas e suas sequelas sobre a membrana timpânica e os ossículos do ouvido médio.

- A hipotonia, contribuindo para a disfunção da trompa de Eustáquio.

- Menor comprimento da cóclea.

- Má-formações do sistema vestibular. (PUESHEL, 1993).

### **Problemas Musculoesqueléticos**

Embora sejam muito conhecidas as alterações anatômicas dos ossos do quadril, principalmente o acetábulo raso e a frouxidão ligamentar, a principal complicação nesta área é a instabilidade da articulação atlanto-axial (vértebras C1-C2) que pode ter consequências graves. Este fato deve ser levado em conta ao liberar estes pacientes para atividades esportivas e quando for submetê-los à hiperextensão do pescoço durante atos anestésicos. (PUESHEL, 1993).

### **Problemas Imunológicos**

As infecções continuam sendo uma importante causa de morte nos indivíduos com Síndrome de Down. Além disso, o risco aumentado para leucemias e doenças autoimunes sugerem problemas de imunodeficiência nestes pacientes. (PUESHEL, 1993).

### **Problemas Hematológicos**

As leucemias agudas são as doenças mais comuns em pacientes com menos de 15 anos de idade. A sua idade de início é bimodal, com um pico no período neonatal e outro entre os 3 e 6 anos. Além disso, os recém-nascidos podem apresentar reação leucemóide transitória ou leucemia transitória que costumam desaparecer entre um e três meses de idade. (LEÃO, 1998).

### **Avaliações Regulares**

Segundo LEÃO (1998), deve ser oferecido ao paciente Down o acompanhamento clínico comum a qualquer pessoa. No entanto, levando em conta os problemas clínicos que costuma apresentar, a realização de algumas avaliações regulares vêm se consolidando. A sua aplicação pode ser flexível, levando em conta o paciente e os recursos disponíveis.

**Função Tireoidiana (T4 E Tsh):** ao nascimento, com 6 e 12 meses e a partir de então anualmente.

**Avaliação Oftalmológica:** anual ou bianualmente.

**Avaliação Auditiva:** anual ou bianualmente. Onde possível, é recomendável nos primeiros meses realizar audiometria de tronco cerebral.

**Avaliação Cardiológica:** através de ecocardiograma. Quando surgirem sintomas ou até o sexto mês de vida quando assintomático.

**Avaliação Da Articulação Atlanto-Axial:** entre os 3 e 4 anos, na adolescência e antes de liberar para práticas esportivas.

**Aspectos Gerais:** Para LEÃO (1998), a correta avaliação do crescimento e desenvolvimento, principalmente nos primeiros anos, permite a detecção de problemas que podem impedir a plena realização do potencial de cada indivíduo. A avaliação do paciente Down é semelhante ao de todas as crianças. No entanto, como o seu ritmo de crescimento e desenvolvimento é mais lento é necessário atenção para tranquilizar os pais ou não deixar de estimulá-lo quando estiver apto para desenvolver determinada habilidade. Certifique-se de que está usando curvas e tabelas adequadas para a síndrome. Evite utilizar as usuais e comparar permitindo um desvio para menos, pois a diferença entre os ritmos não é harmônica nas diversas áreas. Após os três anos de idade, verifique se a criança está freqüentando um programa adequado de estimulação.

**Avaliação do Crescimento:** ao nascer o peso e a estatura costumam ser menores, mas geralmente dentro da normalidade, desde que não haja cardiopatia. Apresentam membros mais curtos em relação ao tronco. A sua velocidade de crescimento é mais lenta que a das demais crianças e essa diferença se acentua a partir dos 4 anos. Existem curvas próprias para avaliar o peso, estatura e perímetro cefálico.

Lembre-se: mais importante que a avaliação do momento (transversal) é o acompanhamento a longo prazo (avaliação longitudinal). Verifique se a criança se mantém dentro do seu canal de crescimento. Se começar a verificar mudanças no mesmo, investigue a presença de alguma patologia, especialmente cardiopatias ou hipotireoidismo.

Existe uma tendência à obesidade, de leve a moderada, mesmo com dietas adequadas. A estatura final média é menor do que a da população em geral. É comum o envelhecimento precoce. (PUESHEL, 1993).

### **Avaliação do Desenvolvimento**

No processo de desenvolvimento destacam-se dois componentes:

- Sequência: é a ordem em que as habilidades são adquiridas. Por exemplo,

primeiro a criança firma o pescoço, depois senta, depois anda.

- Ritmo: é o tempo que ela gasta para adquirir cada habilidade.

A seqüência do desenvolvimento na Síndrome de Down é a mesma das crianças normais.

O ritmo é próprio e mais lento e deve ser respeitado. À medida que o tempo passa, mais nítida se torna a defasagem em relação às crianças normais; porém, o desenvolvimento prossegue. O importante não é a idade de cada aquisição, mas o desenvolvimento progressivo.

A tabela de desenvolvimento mostra o ritmo das aquisições de habilidades nos primeiros anos de vida, comparando-o ao ritmo esperado, sendo útil na avaliação do paciente.

A estimulação permite melhorar o ritmo dos pacientes Down e a maior realização de seu potencial. Ela deve ser feita por especialistas.

Lembre-se que além do ritmo próprio, mais lento, da síndrome, existe o ritmo de cada indivíduo que é pessoal e também deve ser respeitado.

Evite fazer previsões do desenvolvimento a longo prazo, principalmente em idades precoces. (PUESHEL, 1993).

**Desenvolvimento aos 5 anos:** Para PUESHEL (1993), em geral, a criança Down, em geral aos 5 anos, estará andando, correndo e subindo escadas. Estará apta a retirar algumas peças de roupa mas precisará de ajuda para se vestir. Já controlará esfíncteres durante o dia. Alguns falarão bem, mas a maioria falará apenas frases de três palavras. Como em qualquer avaliação de desenvolvimento, pode haver um progresso com maior ou menor rapidez. É aceitável o atraso em apenas uma ou duas áreas.

**Desenvolvimento aos 10 anos:** em geral, nesta idade, o paciente estará fazendo progressos nos primeiros anos da escola. Terá melhor desempenho na leitura que em matemática. Embora tenha uma tendência maior a fugir das dificuldades, não costuma ter problemas de comportamento diferentes das demais crianças. (PUESHEL, 1993).

## 6.12 Conclusões

Estudos provaram que a inteligência não é estática. Ela é dinâmica e pode se modificar de acordo com os estímulos e com o ambiente em que a criança está inserida.

Com base em pesquisas realizadas está provado que a carência da estimulação ambiental nos primeiros anos de vida, prejudica o desenvolvimento das capacidades mentais, com maior prejuízo nas áreas cognitiva e verbal, chegando a levar crianças consideradas normais à subnormalidade, ao retardo mental.

Pode-se confirmar, por outro lado, que o inverso é verdadeiro. Crianças com desempenho dentro da zona de subnormalidade, desde que devidamente colocadas em ambientes ricos em estimulação podem acelerar o ritmo de desenvolvimento. Porém, quando esta é excessiva ou inapropriada, pode causar maiores danos do que, inclusive, a ausência da mesma.

Estimular uma criança não é treiná-la para determinadas atividades e sim oportunizar estímulos ambientais e situações – estímulos que lhe permitam adquirir gradativamente habilidades específicas de cada área do desenvolvimento neuropsicomotor.

A estimulação destina-se à crianças portadoras de algum distúrbio de desenvolvimento, e também às crianças consideradas de alto risco, isto é, aquela criança que teve algum problema no período de gestação, no período neo-natal ou pós-natal, podendo vir a apresentar um atraso em seu desenvolvimento.

É importante salientar que entende-se por desenvolvimento as mudanças que vão se processando no comportamento da criança. Ex.: sorrir, engatinhar, etc., que difere de crescimento que é o aumento de peso e altura da criança.

O desenvolvimento da criança depende não só da maturação biológica, mas também do treino e da estimulação recebida, especialmente nos primeiros anos de vida. as atividades propostas num programa de estimulação ajudam o bebê a alcançar metas a curto prazo, ao mesmo tempo que podem oferecer apoio emocional e social às famílias.

ma

## **CAPITULO VII: SER DOWN: AMBIENTE HIPERMÍDIA PARA O ESCLARECIMENTO “DA SÍNDROME DE DOWN”**

*“ O Homem nunca sabe do que é capaz até que é obrigado a tentar ”*

Charles Dickens

### **7.1 Introdução**

Numa sociedade altamente informatizada como a atual, é impossível não lançar mão da informática para divulgar, ensinar, pesquisar, esclarecer e o principal recurso utilizado para estes fins é a multimídia.

A seguir serão descritas as diversas etapas percorridas para a criação do ambiente hipermídia para o esclarecimento da Síndrome de Down, baseado na metodologia proposta, bem como em uma avaliação destas etapas e recomendações ao usuários.

### **7.2 Definindo o Aplicativo**

O ambiente hipermídia é dividido basicamente em cinco módulos que juntos formam um Ambiente Hipermídia para o esclarecimento da Síndrome de Down, a serem abordados no aplicativo, a saber:

1 - Menu Principal – onde será descrito todos os item que podem ser acessados

2 – Síndrome de Down – onde será mostrado uma visão geral sobre esta síndrome entre eles a descobertas da Síndrome de Down; novas descobertas da Síndrome de Down; Característica da Síndrome de Down; Tipo de Síndrome de Down e Cromossomo.

3 - Causas da Deficiência Mental – onde será descrito o que traz a causa da deficiência mental entre elas: Genética; Tóxica; Física; Infeciosa; Mecânica e má alimentação.

4 - Pediatra Genético – onde será descrito algumas dúvidas em relação a esta síndrome entre eles: Dúvidas dos Pais; Acompanhamento; Exames e Probabilidade de Nascimento com Síndrome de Down

5 - APAE – onde será demonstrado a função da APAE entre eles: O que é APAE; Depoimentos de Funcionários da APAE de São João Batista/SC; Congressos e a APAE de São João Batista/SC

### 7.3 Definindo o Público Alvo e a Metáfora

O público alvo da Hipermídia para o esclarecimento da Síndrome de Down, serão os usuários como os Pais, Funcionários e Voluntários das Associações dos Pais e Amigos dos Excepcionais de Tijucas e São João Batista/SC (APAEs) a fim de obter o melhor conhecimento e resultado no acompanhamento das crianças portadoras de Síndrome de Down.

O sistema apresenta ao usuário conceitos teóricos básicos sobre a Síndrome de Down, contendo acompanhamentos dos mais variados, a fim de colocar os usuários do sistema à par dos diversos diagnósticos, prognósticos e acompanhamentos; e informações referentes ao que diz respeito aos portadores de Síndrome de Down.

A definição da metáfora foi elaborada considerando que os usuários não estão acostumados com a utilização do computador, assim foi desenvolvido um sistema Hipermídia para dar um material de apoio ao ensino/aprendizado. Assim desenvolvendo um sistema de Hipermídia de fácil utilização e navegação aos usuários.

#### 7.3.1 Criando a Animação de Entrada

Para estimular e chamar a atenção deste público alvo, a abertura da Hipermídia mostra uma animação, ao acessar descolasse o título “ESPAÇO SER DOWN” para o centro da tela e uma trilha musical da ênfase destacando a animação.

Para as telas de Hipermídia, optou-se pelo uso de um fundo básico e único, semelhante ao que ocorre nos *softwares*, mudando apenas a configuração dos botões e dos ícones, adequando-os a cada parte da Hipermídia. ( Figura 1)

Figura 1: Storyboard elaborado para a animação da entrada.



Quadro 00:00:00



Quadro 00:00:01:30



Quadro 00:00:08:00



Quadro 00:00:08:40



Quadro 00:00:09:00



Quadro: 00:00:10:00

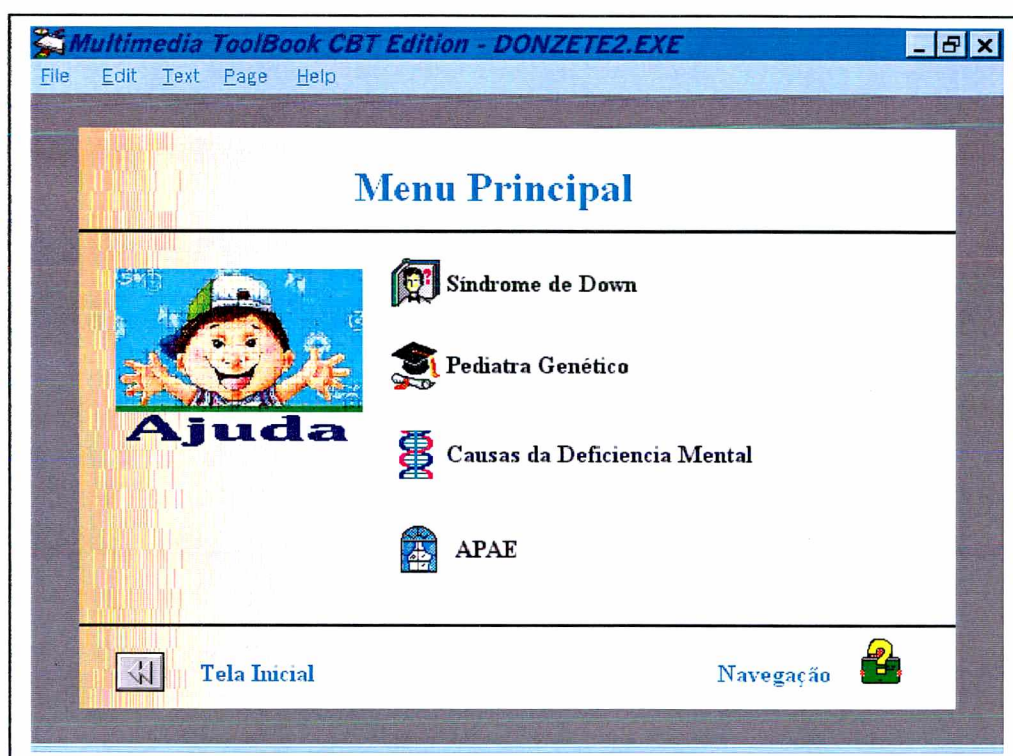


Fonte : Desenho digitalizado.

### 7.3.2 Criando as Telas da Hipermedia

Para tornar fácil e agradável ao usuário o uso da Hipermedia, optou-se por usar uma tela única que será em todo o aplicativo. Possui uma barra de contorno em relevo na parte inferior e o restante da tela é um fundo cinza, semelhante a tela de vários aplicativos do *Windows*, sendo que no interior da tela um tom amarelo que aos poucos se torna branco (Figura 2)

Figura 2: Tela Menu Inicial utilizando na Hipermedia



Fonte: Captura de tela.

Na barra da parte inferior estão localizados os botões de navegação que permitem a navegação página a página através das setas ou para o início de cada capítulo através dos botões. Na parte central foram colocados ícones que variam dependendo do assunto do capítulo ou da página e que permitem abrir o Ajuda, para que o usuário tenha uma maior explicação maior sobre o sistema de Hipermedia.

## 7.4 Definindo a Ferramenta de Autoria

A ferramenta de autoria escolhida para a elaboração da Hipermissão foi o ToolBook da Asymetrix. A escolha deste software foi feita em função de tê-lo usado em outros trabalhos com Hipermissão durante as cadeiras do mestrado pois a metáfora do ToolBook é o livro, o que tornou fácil a adaptação do roteiro elaborado em forma de um livro.

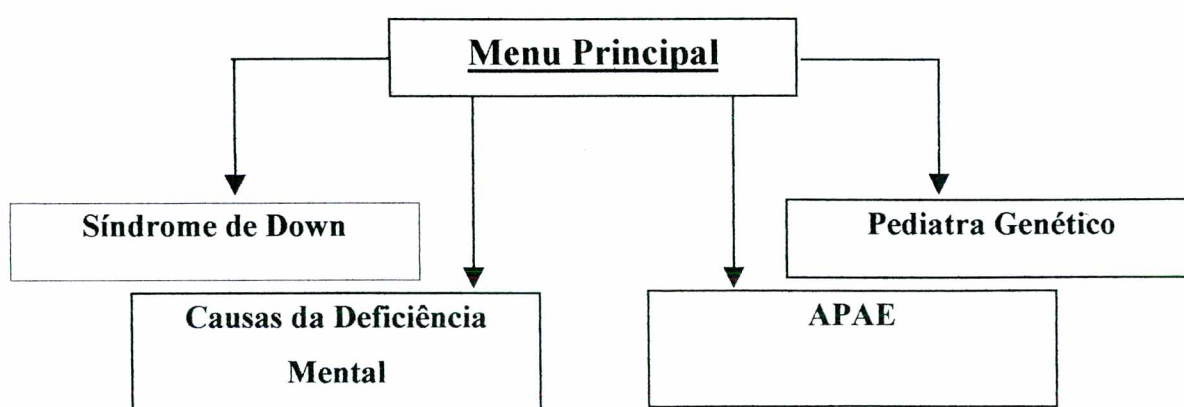
Avaliação da Etapa – a definição da ferramenta de autoria é muito subjetiva, pois vai desde simpatia, disponibilidade e pessoal habilitado disponível para o projeto. As ferramentas disponíveis no mercado disponibilizam praticamente os mesmos recursos e cada vez mais se tornam amigáveis, reduzindo a necessidade de conhecimento de programação para a criação de Hipermissões.

Recomendações – a escolha da ferramenta de autoria deve considerar a facilidade de uso, os recursos proporcionados, a existência de pessoal treinado para o desenvolvimento, suporte adequado e principalmente a integração com a Internet.

## 7.5 Definindo a Estrutura da Hipermissão

Utilizando o conceito de livro do ToolBook, a ferramenta de autoria escolhida, e baseado no roteiro pesquisado, foi estruturado cada capítulo como um arquivo do ToolBook, acrescentando um capítulo inicial para a introdução da Hipermissão. A estrutura Ser Down ficou definida em 5 módulos: Menu Principal, Síndrome de Down, Pediatra Genético, Causas da Deficiência Mental e APAE. (Figura 3).

Figura 3: Estrutura dos Módulos da Hipermissão





### 7.5.1 Módulo Menu Principal

Este módulo só é acessado ao iniciar o aplicativo, é composto de três páginas:

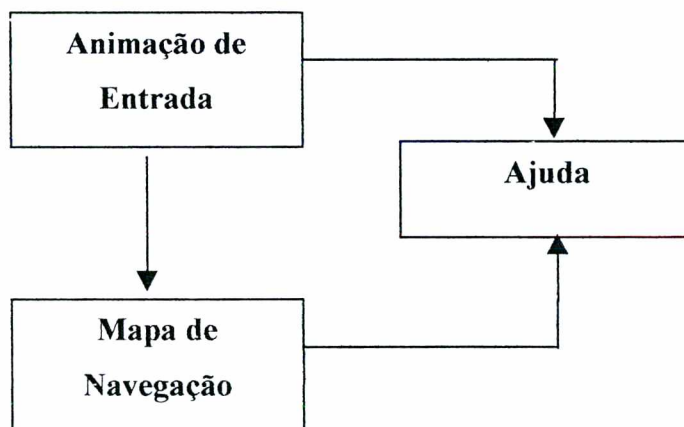
Abertura 1, Abertura 2, Abertura 3 (Figura 4)

Na página Abertura 1 – é mostrado a animação com duração de 10 segundos descrito no item “ 7.1 – Criando a Animação da Entrada”. Ao terminar a animação, ela é fechada e automaticamente toca uma musica é tocada de forma a temporizar a pagina, ao final o usuário poderá mudar de página para a página2.

A página abertura 2 – contém uma breve explicação de como o usuário poderá obter ajuda .

Na página abertura 3 – contém um mata de navegação onde o usuário poderá optar por qual página acessar.

Figura 4: Estrutura do Módulo Menu Principal



### 7.5.2 Módulo Síndrome de Down

É composto de cinco páginas destinadas a introduzir alguns conceitos sobre a descoberta da Síndrome de Down, Cromossomo, Novas Descobertas da Síndrome de Down, Tipos de Síndrome de Down e a Característica da Síndrome de Down. (Figura 5).

Figura 5: Tela do Módulo Síndrome de Down



Fonte: Captura de Tela

A primeira página descreve a descoberta da Síndrome de Down, contendo hipertextos para as partes específicas, como por exemplo quem descobriu a Síndrome de Down e o que é Síndrome de Down. (Figura 6)

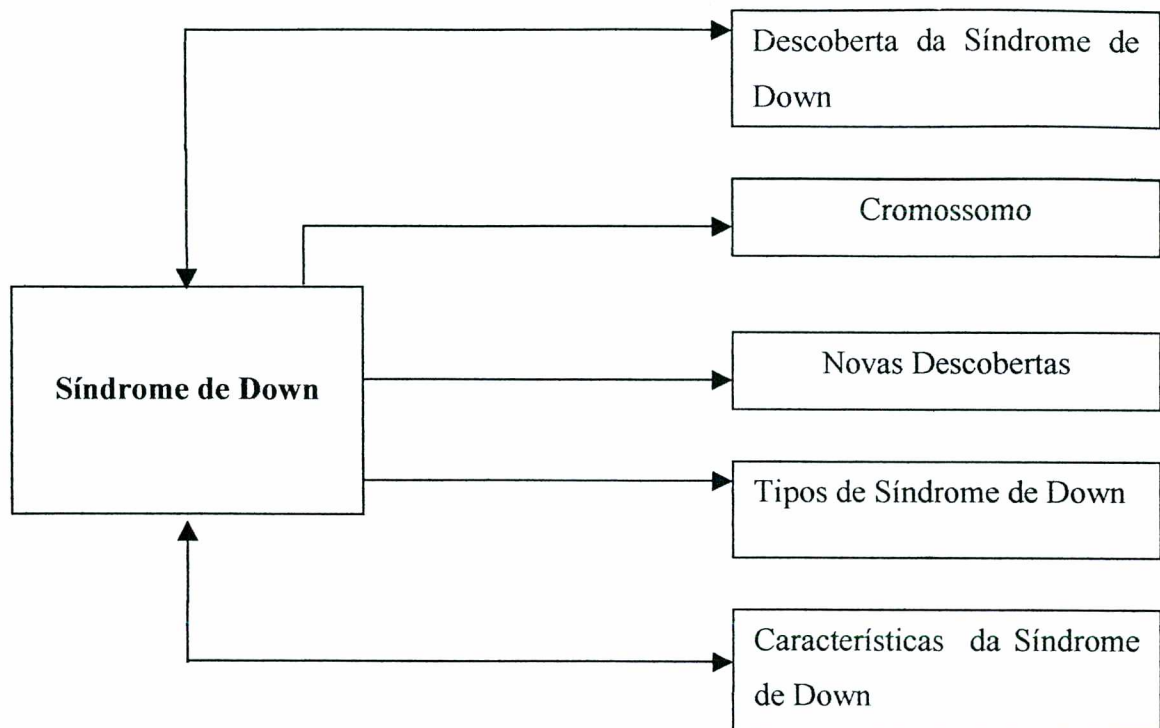
Na segunda página descreve como é formado um cromossomo contendo hipertextos e ao passar o mouse sobre o texto destacado em vermelho demonstra uma caixa flutuante contendo imagem dos cromossomos.

Na terceira página descreve sobre as Novas Descobertas desta Síndrome e relata a descrição e as Novas Identificação da Descoberta da Síndrome de Down

Na quarta página descreve os Tipos de Síndrome de Down bem como a Trissomia Livre, Mosaicismo e Translocação, demonstrando as fotos e um hipertexto relatando alguns casos.

Na quinta página descreve as principais Características da Síndrome de Down em base de Hipertexto e imagens como os aspectos gerais e aparência facial.

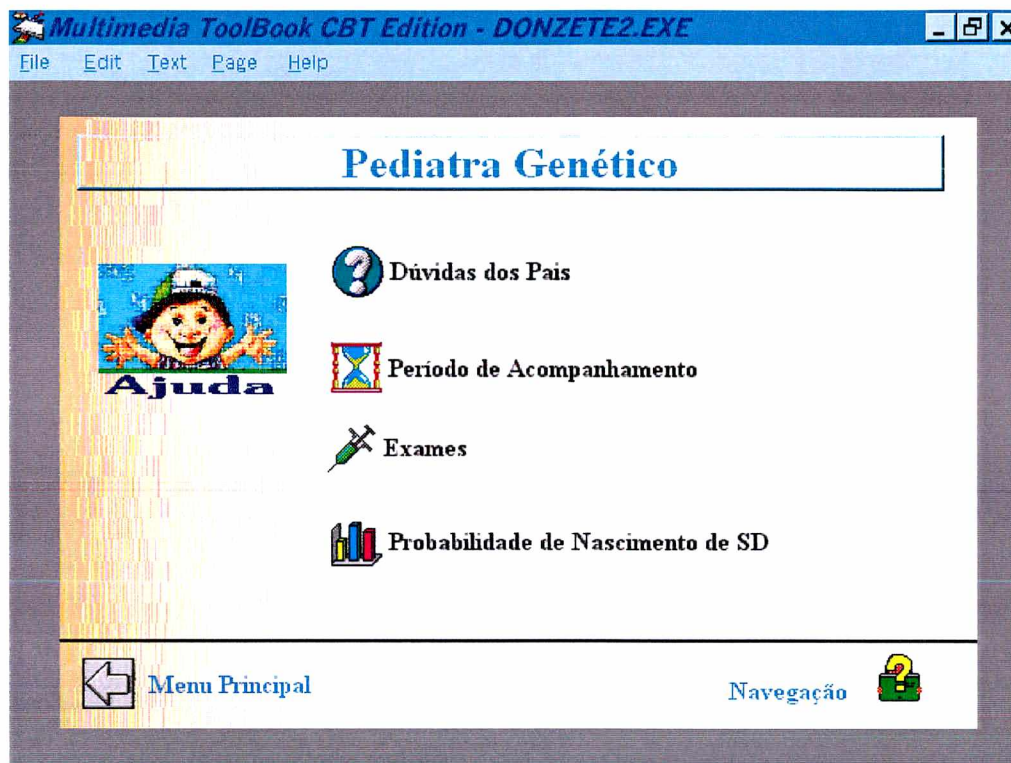
Figura 6: Estrutura do Módulo Síndrome de Down



### 7.5.3 Módulo Pediatra Genético

É composto de quatro páginas destinadas a introduzir alguns conceitos sobre as dúvidas dos pais, período de acompanhamento, exames e a probabilidade de nascimentos de Síndrome de Down. (Figura 7) e (Figura 8)

Figura 7: Tela do Módulo Pediatra Genético



Fonte: Captura de Tela

A primeira página descreve sobre algumas dúvidas mais comum dos pais, contendo hipertextos para as partes específicas e contendo algumas narrações.

Na segunda página descreve como deve ser feito o período de acompanhamento da criança portadora da síndrome de Down contendo hipertextos como demonstra na figura 9

Na terceira página demonstra quais os exames que identificam a síndrome de Down e diagnóstico, utilizando Hipertexto e imagens com o resultado de exame demonstrando o cromossomo identificado.

Na quarta página graficamente demonstra qual a probabilidade do nascimento de criança com síndrome de Down.



Figura 8: Estrutura do Módulo Pediatra Genético

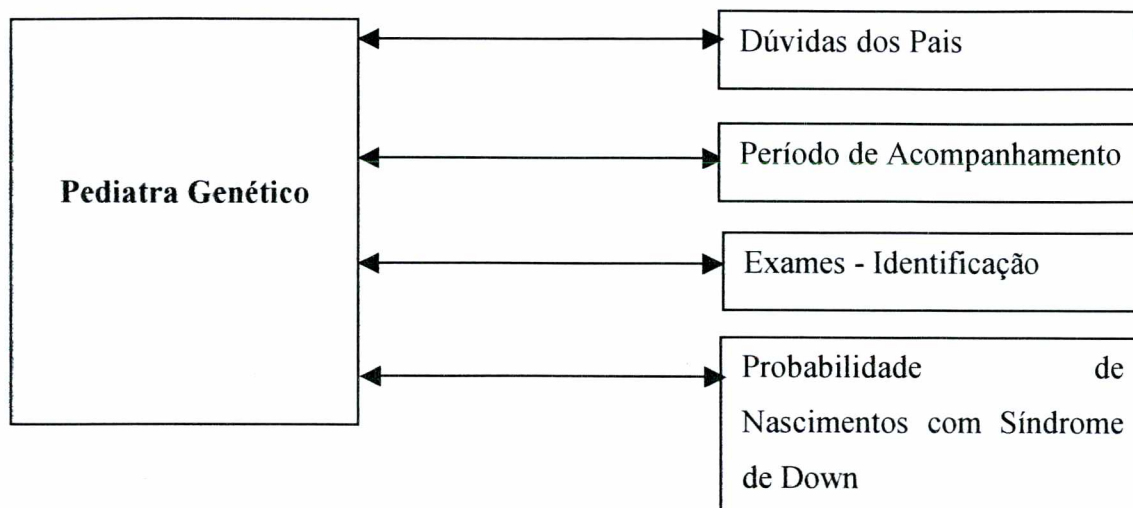


Figura 9: Tela do Módulo Período de Acompanhamento



Fonte: Captura de Tela



### 7.5.4 Módulo Causa da Deficiência Mental

É composto de seis páginas demonstrando algumas das principais características de bebês com deficiência mental, entre eles: genética, tóxicas, físicas, infecciosas, mecânicas e má alimentação. (Figura 10 e Figura 11)

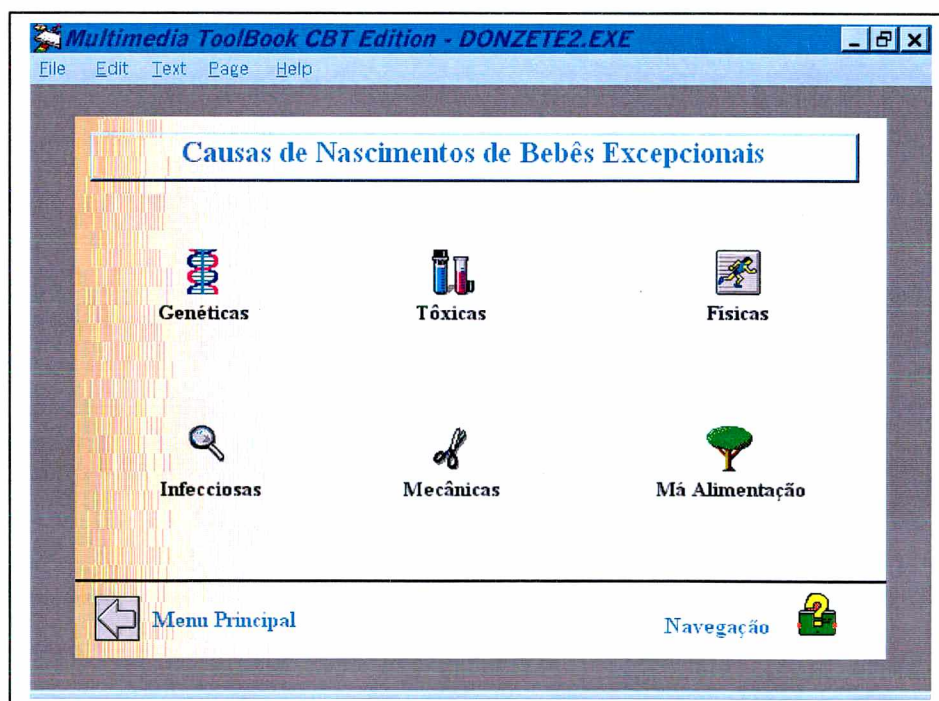
A primeira página descreve sobre algumas dúvidas algumas causas de nascimento de bebês na parte genética, contendo hipertextos para as partes específicas e contendo algumas imagens.

Na segunda página descreve as causas tóxicas, durante a gravidez, no nascimento e depois no nascimento, contendo Hipertexto e imagem.

Na terceira página descreve as causas físicas que levam ao bebê adquirir a deficiência mental, durante a gravidez e após seu nascimento, contendo hipertexto e imagens.

Na quarta página demonstra a parte que influencia o bebê a nascer com deficiência mental devido as infecções que ele pode adquirir entre eles durante a gravidez ao nascimento, e depois do nascimento, contendo hipertexto e imagens.

Figura 10: Tela do Módulo Causas de Nascimento de Bebês Excepcionais

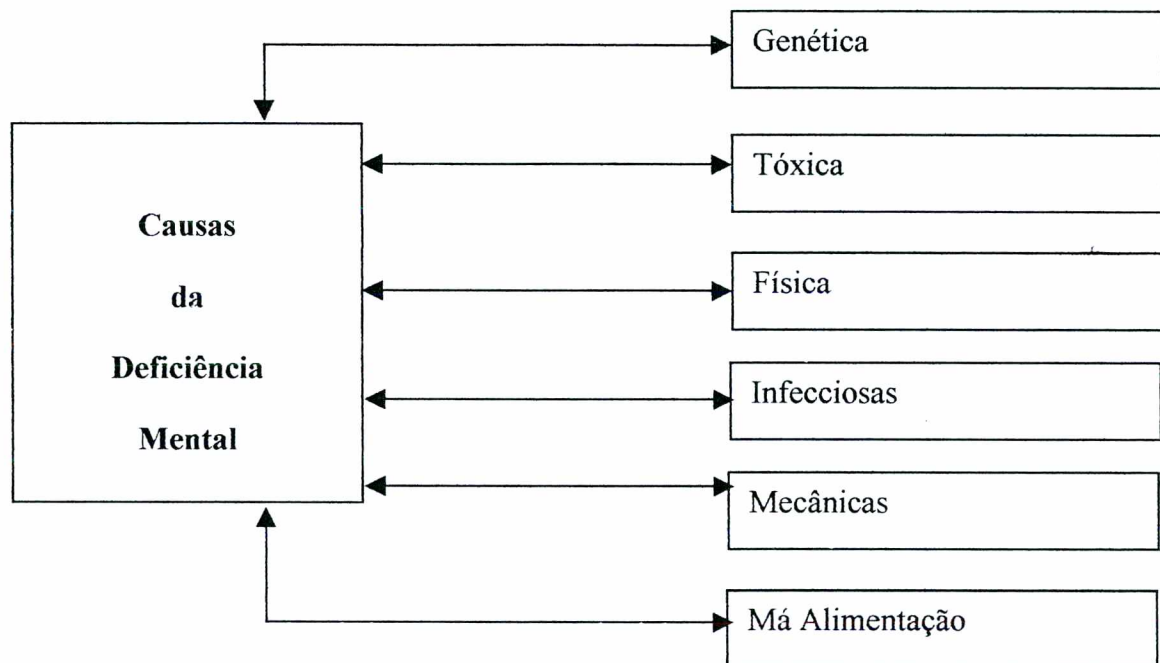


Fonte: Captura de Tela

Na quinta página são demonstrado a parte mecânica de como o bebe pode adquirir uma deficiência mental tais como durante a gravides, no nascimento e depois do nascimento, contendo hipertexto e imagens.

Na Sexta e ultima página contem a informações de como o bebe pode nascer com deficiência mental devido a mal alimentação por parte da gestante, com hipertextos e imagens.

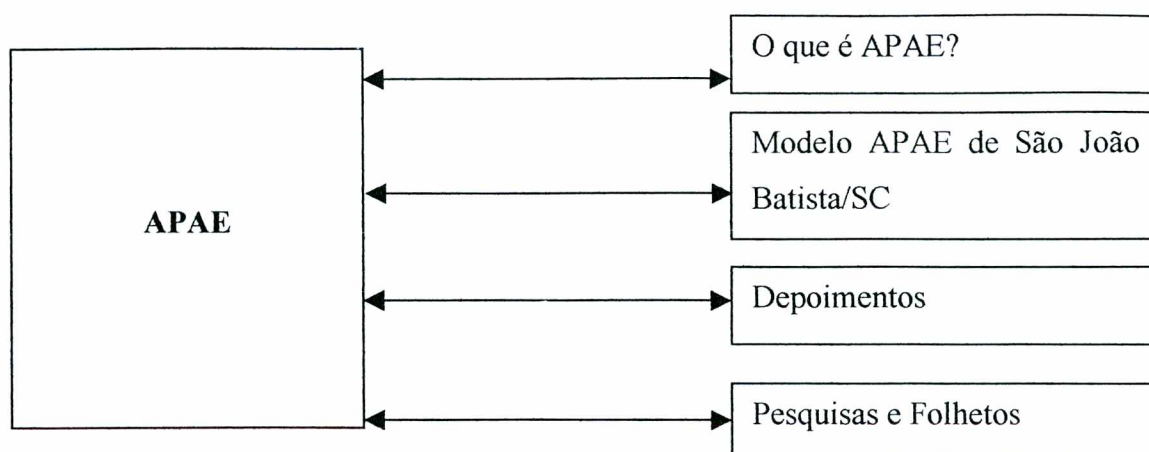
Figura 11: Estrutura do Módulo Causa da Deficiência Mental



#### 7.5.5 Módulo APAE

É composto de quatro paginas destinados a introduzir alguns conceitos sobre APAE, Modelo do funcionamento da APAE de São João Batista/SC, alguns depoimentos e congressos, pesquisas e folhetos explicativos. (Figura 12) (Figura 13).

Figura 12: Estrutura do Módulo APAE



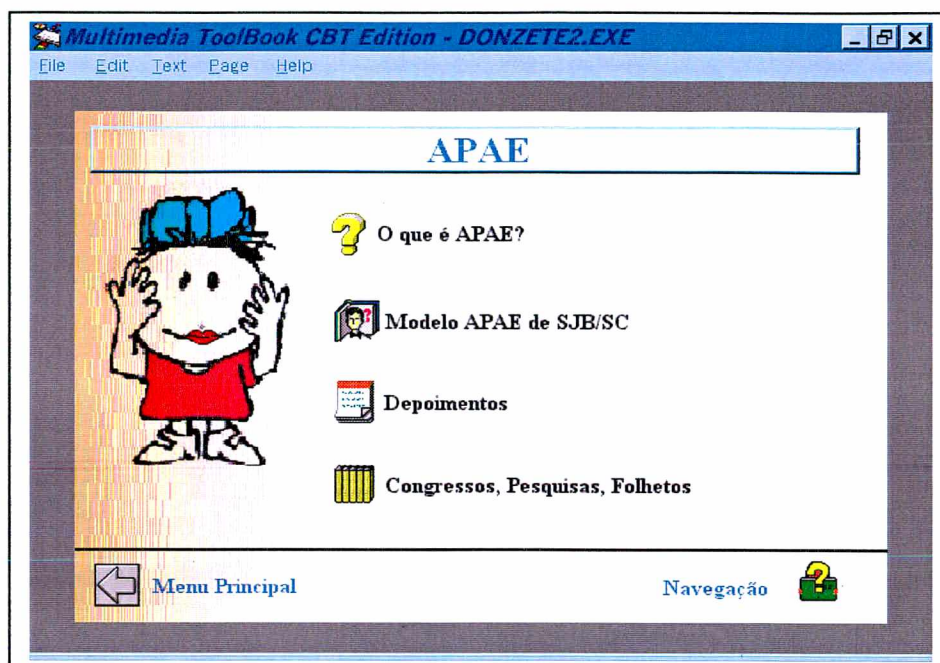
A primeira página faz uma definição sobre a APAE contendo hipertextos.

Na segunda página descreve a APAE de São João Batista demonstrando a sua função como na área de serviço, saúde, Estimulação precoce e a preparação para o trabalho, contendo hipertextos para as partes específicas com caixa de texto flutuante.

Na terceira página demonstra alguns depoimentos em vídeo de como trabalhar na parte fonoaudiológica com portadores de Síndrome de Down, estimulação precoce, pré-escolar especial e profissionalização.

Na quarta página demonstra alguns temas sobre a Síndrome de Down, Disponíveis na Internet e nas APAEs.

Figura 13: Tela APAE



Fonte: Captura de Tela

## 7.6 Conclusão

Conforme apresentado neste capítulo, verifica-se que o sistema proposto “Ser Down – Ambiente Hipermídia para o Esclarecimento da Síndrome de Down” é viável de implementação e de utilização. Atingem-se assim, os objetivos esperados com a realização de pesquisas deste trabalho, colocando a disposição uma estrutura para elaboração de outros ambientes de aprendizagem e, em última análise, contribuindo para o avanço de programas na área da saúde assim facilitando os voluntários das Apaes e auxiliando no estabelecimento do diagnóstico, chamando a atenção para os dados clínicos mais frequentes e marcantes desta síndrome, alertar para as malformações que podem estar associadas, exigindo atenção diferenciada, informar sobre as alterações cromossômicas mais frequentes e suas implicações para o aconselhamento genético, auxiliando no acompanhamento clínico dos pacientes, chamando a atenção para as complicações mais comuns em cada fase da vida e para as particularidades do crescimento e desenvolvimento, e contribuir para uma melhor relação com a família, trazendo orientações que ajudem na transmissão do diagnóstico e esclarecimentos sobre algumas dúvidas comuns dos pais, amigos e voluntários.



## CAPÍTULO VIII: CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

“Pratique a disciplina, e tudo mais lhe será acrescentado”

Paulo Coelho

A necessidade de estruturas alternativas de ensino/aprendizagem é indiscutível, no entanto, a forma de como organizá-las deve de ser cuidadosamente estudadas e discutidas. Este trabalho apresentou uma alternativa de apoiar ao ensino, visando fornecer maior flexibilidade e facilidades aos pais, funcionários e voluntários da APAEs de São João Batista, Canelinha, Nova Trento e Tijucas/SC.

A facilidade de utilização constitui outro objetivo alcançado, com o desenvolvimento deste sistema Hipermídia, haja visto que os pais, funcionários e voluntários da APAEs, tem total liberdade para o aprendizado.

O presente trabalho provou ser possível de utilização aos pais, funcionários e voluntários das APAEs de São João Batista e Tijucas, haja visto que a APAEs de Canelinha e Nova Trento não possuem computador para a utilização do *Software*.

### 8.1 Recomendações Trabalhos Futuros

Nota-se que um sistema de hipermídia, “CD-ROM” proposto atendem as primeiras necessidades dos usuários (pais, funcionários e voluntários), o que não deve ser considerado uma área de pesquisa conclusiva. Várias outras ferramentas podem ser adicionadas, como por exemplo um local para funcionários e voluntários colocarem os dados pessoais dos casos de portadores de Síndrome de Down, visando um maior acompanhamento.

A avaliação da pesquisa elaborada, do modelo proposto e das diversas etapas da implementação do protótipo permitem a formulação de algumas recomendações para futuros trabalhos nesta área:

- Implementação de módulos para os usuários possa avaliar seu progresso e estabelecer um cronograma de estudos;
- Pesquisa em empresas de produção de Multimídia e Hiperídia das metodologias adotadas para melhoramento da metodologia proposta;
- Utilização do modelo proposto em outros temas para melhor avaliação deste;
- Migração do aplicativo para Internet e adaptação ou se necessário propor uma nova metodologia de criação de Hiperídia para este novo ambiente de desenvolvimento que vem a cada dia se afirmando com uma grande opção para a criação de Hiperídias com os mais variados fins e como uma alternativa real para o ensino a distância.
- Desenvolvimento de uso de ferramenta de IA (Inteligência Artificial) e VR (Realidade Virtual) para aprimoramento da qualidade final de Hiperídia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKSYN, R.. *Design Tradeoffs for Advanced Hypertext Technology*, Dec 1991 Couse presented of Hypertext'91
- AGERT, <http://www.agert.org.br/agert.htm> (acessado em 29/12/ 1998).
- ALENCAR, Eunice Soriano. *Psicologia da criatividade*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.
- BAGETT Tom; SANDLER, Corey. *Criando multimedia em seu PC*. São Paulo: Markron Book, 1994.
- BAIRON, Sérgio. *Multimídia*. Editora Global, 1995.
- BARROS, Jorge Pedro Dalledone; D'AMBROZIO, Ubiratan. *Computadores*. São Paulo: Scipione, 1988.
- BIZZOTTO, Carlos Eduardo Negrão. *Director, multimídia e internet*. Florianópolis: Visual Books, 1998, p. VII.
- BOLSANELLO, Aurélio. *Genética médica prática*. Rio de Janeiro/São Paulo: Livro Técnicos e Científicos, 1978.
- BROW, Kenyon. *O ABC do Toolbook*. São Paulo: MakronBooks, 1992.
- BROWN, Kenyon. *O ABC do ToolBook for Windows*. São Paulo: Markron Books, 1992.
- BUGAY, Edson Luiz. *Multimídia com o ToolBook 4.0*. Florianópolis: Visual Books, 1997.
- BUGAY, Edson Luiz; ULBRICHT, Vânia Ribas. *Hipermídia para Ensino de Render no Autocad 14*. Ln: Graphica 98, II Congresso Internacional de Engenharia Gráfica nas Artes e no Desenho, 130 Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico, Feira de Santana, 1998.
- CAMPOS, Fernanda C. A.; ASANOME, Cleusa R.. *Da capacitação em informática educativa ao computador na sala de aula: o difícil caminho do professor*. Anais do III SBIE (Simpósio Brasileiro de informática na Educação), 1992
- CASTRO, Cláudio de Moura e. O computador como instrumento de liberação. In: *Revista Fontes do Centro de Informática na Educação- IBM*, Brasil, nº3, pág. 13,16, 1995.
- CHAVES, Eduardo O.C. *People computação multimídia: conceituando aplicações e*

tecnologia. São Paulo: 1991.

CHEN, Peter. **Gerenciamento banco de dados: abordagem entidade relacionamento para projeto lógico**. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

CORIAT, Lydia. **El desarrollo temprano dei niño mongólico: aspectos neurológicos e psicológicos**. Cuadernos del Desarrollo Infantil. Buenos Aires. s/d

CORNELL, Tim; MATTHEWS, John. **Grandes impérios e civilizações: Roma, legado de um império**. Madri: DeiPrado, v. 1, 2, 1996.

CÔRTEZ, Pedro Luís. **Conhecendo e trabalhando com o ToolBook**. São Paulo: Érica, 1997.

CÔRTEZ, Soares de Santos. **Esclarecendo a multimídia**. São Paulo: Abril, 1997.

CRISTINA, Oka; ROPERTO, Afonso. **Daguerreotipia: a fotografia começa a caminhar no tempo**. Endereço eletrônico: [http:// www.cotianet.com.br/PHOTO/daguerre.htm](http://www.cotianet.com.br/PHOTO/daguerre.htm). (acessado em 07/ 01 / 99).

CUILLERET, Monique. **Los trisômicos entre nosotros: no hablemos más de mongolismo**. Masson, 1985.

CUNHA, Rose Marie Maron. **Criatividade e processos cognitivos**. Petrópolis: Vozes, 1977.

CYBIS, Walter; HEEMANN, Viviane. **Hipermídia ergonômica**. São Paulo: Abril, 1996.

DATE, Colin. **Introdução ao sistema de banco de dados**. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

DAVIS, Cláudia; OLIVEIRA, Zilma de Moraes Ramos de. **Psicologia na educação**. São Paulo: Cortez, 1993.

DUARTE, Luiz Guilherme. Matemática de bolso. In: **Super Interessante**, São Paulo, nº 1, ano 4, jan. 1990. Mensal.

EDDING, Joshua. **Como funciona a internet**. São Paulo: Quark, 1994.

ELKIND, David. **Crianças e adolescentes: ensaios interpretativos sobre Piaget**. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.

FAGUNDES, Léa da Cruz. Endereço eletrônico: <http://www.lea.org.br>. (acessado em 23/12/1995).

FAGUNDES, Léa da Cruz. Informática e aprendizagem. In: **Revista Fontes do Centro de**



- Informática na Educação**, IBM/ Brasil, n.4, pág. 7, 1995.
- FERREIRA, A.B.H.. **Novo dicionário da língua portuguesa**. Nova Fronteira, 1956.
- FERREIRA, Rafael Peixoto. O *design* e a mudança da percepção nos jovens. In: **Revista Design Gráfico**. São Paulo: Market Press, 1998, Ano 2, nº 8, p. 58.
- FIELD, Syd. **Manual do roteiro**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.
- FIGUEROA, F. J.; FRANCIOSI, B.R.T. **Multimídia na educação**. Anais do III SBIE, 1992.
- FIGUEROA, Franz José; FRANCIOSI Beatriz Regina Tavares. **Multimídia na educação**. Anais III SBIS ( Simpósio Brasileiro de Informática na Educação) 1992.
- FREEMAN, D. **Multimedia learning: the classroom experience**. Comp. Educ., Oxford, 1990.
- GAGNE, Robert. M. **Como se realiza a aprendizagem**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos/MEC, 1974.
- GARCIA, G.L.; ROTH, M.G.M.; SOBREIRO, B.P. **Síndrome de Down: manual de orientação para pais**. Pelotas: UFPEL, 1991.
- GATES, Bil. **A estrada do futuro**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- HAMMOND, D. Hypermedia and learning: who guides whom? In: **ICCAL**, n.2, Dallas, 1989.
- HEYMANN, Gisela. **Lumière, Luzes, Câmera, Ação, de Paris**. In: **Super Interessante**, São Paulo nº 12, ano 5, dez. 1991. Mensal.
- HOLSINGER, Erick. **Como funciona a multimídia**. São Paulo: Quark, 1983.
- INHELDER, B.. **A psicologia da criança**. São Paulo: Difel, 1986.
- JATOBÁ, Carla Mercês da Rocha. **Eles Conseguem: estudo sobre alfabetização em crianças com síndrome de Down**. Tese de Mestrado.UFRN, 1995
- JONES, K.L. Smith's. **Recognizable Patterns of Human Malformation**. 4th ed. Philadelphia. W.B.Saunders Co. 1988.
- KERN, Vinícios Medina. **Banco de dados relacionais: teoria e prática de projetos**. São Paulo: Érica, 1994.

- LAYMAN J.; HALL W. **Applications of Hipermidia na Education**. Comp. Educ., Oxford, 1991.
- LEVI, Peter. **Grandes impérios e civilizações: Grécia, berço do ocidente**. Madri: Dei Prado, v.1,1997.
- LOLLINI, Paolo. **Didática & computador: quando e como a informática na escola**. São Paulo: Loyola, 1991 .
- MACHADO, Maurício; ABREU, Felipe Nery. **Projeto de banco de dados: uma visão prática**. São Paulo: Érica, 1995.
- MAENZA, Rosa Rita. **Um estudo de uso de hipermídias na educação**. Porto Alegre: Educação, 1992.
- MAESTRI, George. **Animação de personagens**. São Paulo: Quark do Brasil, 1996.
- MANTOAN, Maria Teresa Egler. **Compreendendo a deficiência mental**. São Paulo: Scipione, 1989.
- MARTIN, James. **Hiperdocumentos e como criá-los**. 4.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- MEIRA, Silvio Romero de Lemos; FONSECA, Décio. ALBUQUERQUE, Eduardo. SALGADO, Ana Carolina. **Sistemas hipermídia: hipertexto e banco de dados**. VII Escola de Computação, Gramado-RS, 1992
- MORAES, Maria Cândida. A informática educativa no Brasil. In: **Revista Fontes do Centro de Informática na Educação**, IBM/ Brasil, nº4, 1995.
- MUSTACCHI, Z.; ROZONE, G. **Síndrome de Down: aspectos clínicos e odontológicos**. São Paulo: CID, 1990.
- MYERS, Robert J.; BURTON John K. **Multimedia and megachange**. New York: The Haworth Press, INC., 1994.
- NIELSEN, Jakob. **Multimedia and hipertext**. London: AP Professional, 1995.
- NOT, Louis. **Educação dos deficientes mentais**. Francisco Alves, 1983
- NOVAES, Maria Helena. **Psicologia da criatividade**. Petrópolis : Vozes, 1971.
- PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1980.
- POZ, Julio Dai. **A evolução das técnicas de telecomunicação**. Endereço eletrônico: <http://www.del.ufrj.br/jdp/histec/Trabl.html>. (acessado em 13/12/98).

PROENÇA, Graça. **História da arte**. São Paulo: Ática, 1991.

PROJETO Down. Você sabe o que é síndrome de Down? Centro de informação e pesquisa da síndrome de Down, 1989.

RADA, Roy. **Interactive Media**. Springer-Verlag: New York USA, 1995.

ROAF, Michael. **Grandes impérios e civilizações: Mesopotâmia**. Madri: DeiPrado, v.1, 1997.

ROGERS, P.T.; COLEMAN, M.; **Medical care in down syndrome: a preventive medicine approach**. New York: Marcel Dekker Inc. 1992.

SANDRONI, Laura. O espaço do livro na era do computador. In: **Revista Fontes do Centro de Informática na Educação**, IBM/Brasil, n.2, pág. 15, 1995.

SELIKOWITZ, M. **Down syndrome: the facts**. Oxford. Oxford University Press. 1990.

SHADDOCK, P. **Criações em multimídia: um laboratório pratico para exploração de sons e animações**. São Paulo: Beerky Brasil, 1993.

SIEGEL, David. **Criando sites arrasadores na WEB**. São Paulo: Quark, 1996.

SILVA, Waldemar Ferreira. **A competitividade e a quebra de paradigmas gerenciais: um estudo de caso em uma empresa de saneamento**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Florianópolis: UFSC, junho, 1998.

STAHL, M. M.. Ambiente de ensino-aprendizagem da sala de aula convencional ao mundo da fantasia. Anais do III simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Rio de Janeiro, 1992.

TOMELIN, Letícia Búrigo. **Sistema de divulgação multimídia da UFSC**. Florianópolis, 1995. Projeto Final (Graduação em Ciências da Computação). Centro tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

UEVORA, Museu. <http://www.museu.uevora.pt/prehist>. (acessado em 07/01 / 99).

VALENTE José Armando. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas, UNICAMP, 1993.

VALENTE José Armando. **Liberando a mente: computadores na educação especial**. Campinas: UNICAMP, 1991.

VALENTE José Armando. **Questão do software: parâmetro para o desenvolvimento de software educativo**. Memo do NIED (núcleo de informática aplicada à educação),

UNICAMP, 1989

VENETIANER, Tomas. **HTML: desmistificando a linguagem da internet**. São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1996, p. 6-8.

VYGOTSKI, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WARMLING, Daniel. **Sistema de informação de engenharia sanitária e ambiental**. Florianópolis, 1995. Projeto Final (Graduação em Ciências da Computação). Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

WECHSLER, Solange Múglia. **Criatividade: descobrindo e encorajando**. Campinas: Editorial Psy, 1993.

## BIBLIOGRAFIAS PESQUISADAS

- ALMEIDA, José Maria Fernandes. Professor Associado: U. Minho. Escola de Engenharia-Campus de Azurém, nº 4800. Guimarães. Tlf.: 351 53 510100, Fax: 351 53514400 e-mail: falmeida@uevora.pt. (acessado em 07/01/99).
- ASSUMPÇÃO JR, Francisco B. **A família e o deficiente mental**. Paulinas, 1991.
- BORGES, Karen S.; SILVA, Mauro C. P. da; LIMA, Vera Lúcia S. de. **Uma ferramenta para o desenvolvimento de *software* instrucional**. 1993
- CARDOZO, Eleri; MAGALHÃES, Maurício F.; MENDES, Leonardo; RICARTE, Lvan Luis M. **Sistemas multimídia**, Faculdade de engenharia elétrica, UNLCAMP, 1995.
- CERQUEIRA, Alessandro de Almeida Castro. Métodos de projeto Hiperídia. (Tese submetida ao corpo docente da Coordenação dos programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 12 de agosto de 1997.[on line] Disponível via HTTP://WWW.nce.ufrj.br/~castro/tese/metproj.html.
- COMPTONS'S. Interactive Encyclopedia. Compton's. New Media. 1992.95.
- ENCARTA. **Encyclopedia Microsoft Encarta**. Microsoft, 1995.
- ENCYCLOPEDIA, Multimídia da Arte Universal. Arte Pré-Histórica, Mesopotâmica Egípcia. Volume 1, 1998.
- ENCYCLOPEDIA, Multimídia da Arte Universal. Românico e Gótico. Volume 5,1998
- FERNANDES, Luiz; BASTON, Pedro. **Conhecendo e trabalhando com Toolbok**. Erica, 1997
- FROTA, Oswaldo; OTTO, Pessoa P. Alberto; OTTO, Priscila Guimarães. **Genética clínica**. 3.ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, data..
- GIORGI, Oswaldo Camilo. Computador, aprendizagem e motivação. In: **Revista de Educação e informática**. Ano III, n. 1, 1988.
- GIUSHKO, R. J.. *Design issues for multi-document Hypertexts*. In: **Hypertext's 89 proceedings**, Pittsburgh, 1989.
- GODOY, Noton. De antenas ligadas. In: **Super Interessante**, São Paulo nº 5, ano 2, mai 1988. Mensal.

GUIMARAES, João Luiz. Pizza sai do forno. In: **Super Interessante**, São Paulo nº 8, a.100, agosto 1996. Mensal.

GUION, Cássia Aparecida. Investigação do processo de desenvolvimento e aprendizagem de crianças portadoras de síndrome de Down, 1993 (incompleta)

GUTEMBERG, Johan. SUPER INTERESSANTE.. Primeiras Impressões. São Paulo: nº 9, ano 3, set. 1989.

<http://members.aol.com/djadamson3/ak165.jpg> (acessado 10/01 / 1999).

<http://www.adobe.com/prodindex/acrobat/main.htm> (acessado no dia 18/01/1999 as 14:30).

<http://www.arquitetura.ufmg.br/lagear/info/gloss.htm>. (acessado em 07/01 / 99).

<http://www.asymetrix.com/products/toolbook2/instructor> (acessado no dia 18/01/ 1999 as 16:30).

<http://www.cel.sfsu.edu/msp/Lectureseries/Engelbartbio.html> (acessado no dia 15/ 01/1999 as 10:25).

<http://www.cs.umd.edu/users/ben/> (acessado no dia 15/01/1999 as 10:25).

<http://www.geocities.com/CapitolHill/Lobby/2527/pc.html#1984> - 1986. (acessado em 07/01/99).

<http://www.io.com/sepdet/work/Alexandria/AlexandrianDecline.html> (acessado em 17/10/98).

<http://www.macromedia.com.br/produtos!author/indexf.htm> (acessado no dia 18/ 01/1999 as 15:50).

<http://www.sfc.keio.ac.jp/~ted/XU/XuPageKeio.html> (acessado no dia 15/01/99 as 9:20).

<http://jefferson.village.virginia.edu/elab/hf1OO3O.html> (acessado no dia 15/01 / 1999 as 10:15).

<http://www.pdf.com.br/index.html> (acessado no dia 15/04/1999 as 18:30)

<http://www.slip.net/~graphion/gutpag.html> (acessado no dia 07/01/99 as 10:05).

<http://www.zdnet.com/zdtv/newscobrandstory/0,3730,2129850-2111304,00.html> (acessado no dia 15/01/99 as 10:10).

- KOVADLOFF, Hugo. *Design gráfico e identidade corporativa*. In: **Revista Design Gráfico**. São Paulo: Market Press. n.13, ano 21, p. 66.
- LOPES, Alfredo Scheid,. Universidade Federal de Lavras UFLA. [on line] <http://www.agrosoft.com/ag97/papers/c4w1730.htm>.
- MAZZOTTA, Marcos S. **Trabalho docente e formação de professores de educação especial**. Editora EPB, 1993
- METTRAU, Marsyl Bulkool. **Lúdico: o diálogo e a informática**: Revista fontes do Centro de informática na Educação- IBM/ Brasil, nº2, pág 10,1995. (rever o que há no lugar dos sinais)
- OPEN Script Workbook. Livro interativo do Toolbook. Assimatrix Corporation -US.A., 1991. (rever)
- OSTER, Soares & MIDIALOG, Flipki. (1985), Endereço: [on line] <http://srv3.persocom.com.br/fenapae/> (falta o título do artigo)
- PARKER, Geoffrey. Atlas da história do mundo. In: **Folha de São Paulo**, 4.ed. São Paulo: Times Book, 1995.
- PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro, Zahar.
- Programming Ideas Notebook - Livro de idéias e funções do Toolbok - Assimatrix Corporation, US.A., 1991.
- PUESHEL Siegfried M. (org.), **Síndrome de Down**: guia para pais e educadores. Campinas: Papirus, 1995. (Série Educação Especial).
- RADA R. **Hipertexto**: From Text to Hipertext. McGraw-Hill, 1991. cidade
- ROSEMBORG, Victoria. **Guia de multimídia**. 5.ed. Berkeley, 1993. (cidade)
- SANDRONI, Laura. Endereço eletrônico: <http://www.sandroni.org.br>. (acessado em 21/12/1995)
- SÉGUIN, Fraund; FRASER, Krukeren; MITCHEL, Mihdur; LEJEUNE, Jérôme. Pesquisa na Internet. [on line] <http://www.terravista.pt/nazare/1200/inform.htm>. Acessado em junho de 1998.
- SISTEMAS, de Som em Sala. <http://home.eunet.pt/id005098/cinedie/som.htm>.  
STEINHAUER, Lauren. *Director 6 Studio Skills*. São Paulo: Editora Quark, 1997.